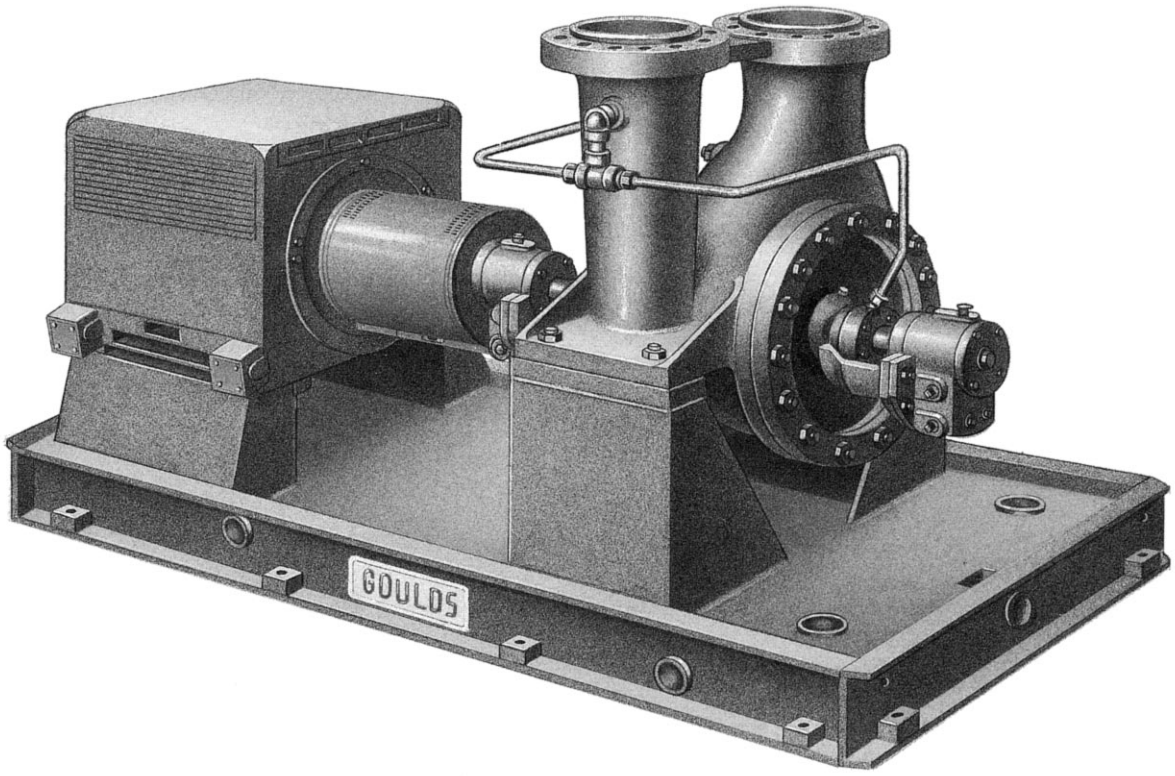
Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento



Modelo 3620,

API 610 8ª. Edición

Goulds Pumps

ITT Industries

© 1999 Goulds Pumps

Consejos sobre la seguridad de la bomba

Ropas de seguridad:
- Guantes de trabajo aislados cuando maneje cojinetes calientes o usando el calentador de cojinetes
- Guantes de trabajo pesado, cuando maneje piezas con bordes afilados, especialmente los impulsores
- Gafas de seguridad (con protectores laterales) para protección de los ojos, especialmente en las áreas del taller de máquinas
- Calzados con punta de acero para protección de los pies, cuando se manejen piezas, herramientas pesadas, etc.
- Otro equipo de protección personal para proteger contra los fluidos peligrosos o tóxicos.

Protectores de acoplamientos:
- Nunca haga funcionar una bomba sin el protector de acoplamiento bien instalado

Conexiones bridadas:
- Nunca fuerce la tubería para hacer una conexión con la bomba
- Use sólo pernos de sujeción del tamaño y material apropiados
- Asegúrese que no falten pernos de sujeción
- Tenga cuidado con los pernos de sujeción corroídos o flojos

Funcionamiento:
- No opere la bomba fuera de los parámetros para los que fue vendida.
- No haga funcionar a menos del caudal nominal mínimo, o con las válvulas de succión/descarga cerradas
- No abra las válvulas de venteo o de drenaje, ni quite los tapones mientras el sistema está presurizado.
- No opere la bomba si han sido desconectados los dispositivos de seguridad instalados.

Seguridad de mantenimiento:
- Siempre corte la alimentación eléctrica
- Nunca utilice calor para desmontar la bomba debido al riesgo de explosión del líquido atrapado.
- Asegúrese que la bomba esté aislada del sistema y que la presión esté aliviada antes de desensamblar la bomba, de quitar los tapones o de desconectar la tubería.
- Use el equipo de izaje y de apoyo apropiados para impedir lesiones serias
- Observe los procedimientos de descontaminación apropiados
- Conozca y siga las regulaciones de seguridad de la compañía

Observe todas las precauciones y advertencias destacadas en *el manual de instrucciones de la bomba*.

PRÓLOGO

Este manual proporciona las instrucciones de Instalación, operación y mantenimiento de la bomba Goulds de proceso de alta temperatura, de alta presión, Modelo 3620 diseñada de acuerdo con la Norma 610 del API*, 8a. Edición. Este manual cubre el producto estándar además de las opciones comunes que están disponibles. Para opciones especiales, se suministran las instrucciones suplementarias. **Se debe leer y entender este manual antes de la instalación y mantenimiento del equipo.**

El diseño, materiales, y mano de obra incorporados en la construcción de las bombas Goulds las hacen capaces de prestar un servicio duradero y sin problemas. Sin embargo, el servicio duradero de cualquier unidad mecánica se mejora y extiende con la correcta aplicación, adecuada instalación, inspección periódica, vigilancia de la condición de operación y un mantenimiento cuidadoso. Este manual de instrucciones fue preparado para asistir a los operadores a entender la construcción y los métodos correctos de instalación, operación y mantenimiento de estas bombas.

ITT Industries - Goulds Pumps no será responsable de lesiones corporales, daños o demoras causados por el incumplimiento en observar las instrucciones para la Instalación, Operación, y Mantenimiento contenidos en este manual.

La garantía es válida solamente cuando se usen piezas de ITT Industries Goulds Pumps, genuinas.

El uso el equipo en un servicio distinto del especificado en el pedido anulará la garantía, a menos que se obtenga aprobación escrita y por adelantado de ITT Industries - Goulds Pumps.

Se recomienda la supervisión por un representante autorizado de ITT Industries - Goulds para asegurar la instalación apropiada.

Se pueden obtener manuales adicionales solicitando al representante local de ITT Industries - Goulds.

ESTE MANUAL EXPLICA

- **La instalación apropiada**
- **Los procedimientos de arranque**
- **Los procedimientos de operación**
- **El mantenimiento de rutina**
- **La revisión general de la bomba**
- **La investigación de fallas**
- **Pedido de piezas de repuesto**

* American Petroleum Institute
1220 L Street, Northwest
Washington, D.C., U.S.A. 20005

GLOSARIO

Para estandarizar la terminología usada en este manual, proporcionamos el siguiente glosario de términos técnicos comunes usados en América Latina.

Ingles	Español
bearing	cojinete, rodamiento, balero, rodillo, rodaje, balinera
roller bearing	cojinete de rodillos, balero de rodillos
bearing frame	caja de cojinetes, caja de rodamientos, soporte de rodamientos
ball bearing	cojinete de bolas, cojinete de municiones
bearing race	Pista de rodadura, guiadera de cojinetes, golilla, pista
bearing cage	jaula del cojinete, canastilla del cojinete
thrust bearing	cojinete de empuje,
packing	empaque, empacadura, empaquetadura
gland	casquillo, brida del sello, collarín
split gland	casquillo dividido, brida prensaestopas
guard	resguardo, guarda
tag	etiqueta, rótulo
dial	cuadrante, dial
coupling half	mitad del acoplamiento, semicople
air vents	respiradores, venteos, ventilaciones
lip seal	sello de reborde, retén
drain	desagüe, drenaje, dren
O ring	anillo en O
spare part	refacción, repuesto
shaft	eje, flecha
thread (of a bolt)	rosca, cuerda
bolt	bulón, perno, tornillo
dam	presa, cimbra

ÍNDICE

PÁGINA		SECCIÓN
7	SEGURIDAD	1
9	INFORMACIÓN GENERAL	2
13	INSTALACIÓN	3
19	OPERACIÓN	4
27	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	5
33	DESMONTAJE Y REENSAMBLE	6
71	REPUESTOS Y PIEZAS DE REPUESTO	7
85	APÉNDICE	8

SEGURIDAD

DEFINICIONES 7
PRECAUCIONES GENERALES 7

DEFINICIONES

Esta bomba ha sido diseñada para una operación segura y confiable cuando se use y mantenga apropiadamente de acuerdo con las instrucciones contenidas en este manual. Una bomba es un dispositivo que contiene presión con piezas rotativas que pueden ser peligrosas. Los operadores y el personal de mantenimiento debe darse cuenta de esto y seguir las medidas de seguridad. ITT Industries - Goulds Pumps no será responsable por lesiones corporales, daños o demoras causados por el incumplimiento en observar las instrucciones contenidas en este manual.

A través de este manual, las palabras **Advertencia**, **Precaución**, y **Nota** se usan para indicar los procedimientos o situaciones que requieran atención especial por el operador.

⚠ ADVERTENCIA

Se usa la advertencia para indicar la presencia de un peligro que puede causar lesiones personales severas, la muerte o daños substanciales a la propiedad si se ignora la advertencia.

⚠ PRECAUCIÓN

Se usa la precaución para indicar la presencia de un peligro que causará o puede causar lesiones personales menores o daños a la propiedad si se ignora la precaución.

NOTA: Procedimiento de operación, condición, etc. que es esencial observar.

EJEMPLOS

⚠ ADVERTENCIA

Nunca debe operarse la bomba sin la guarda del acoplamiento correctamente instalada.

⚠ PRECAUCIÓN

La estrangulación del flujo en la succión puede causar cavitación y daño de la bomba.

NOTA: Es esencial el alineamiento apropiado para una larga vida de la bomba.

PRECAUCIONES GENERALES

⚠ ADVERTENCIA

Resultarán lesiones corporales si no se siguen los procedimientos indicados en este manual.

- NUNCA opere la bomba sin la guarda del acoplamiento correctamente instalada.
- NUNCA opere la bomba por encima de las condiciones de régimen para las que fue vendida
- NUNCA arranque la bomba sin cebarla apropiadamente (suficiente líquido en la carcasa de la bomba).
- NUNCA haga funcionar la bomba por debajo del mínimo flujo recomendado o cuando esté seca.
- SIEMPRE corte el suministro de energía eléctrica al motor antes de realizar trabajos de mantenimiento a la bomba.
- NUNCA opere la bomba sin los dispositivos de seguridad instalados.
- NUNCA opere la bomba con la válvula de descarga cerrada.
- NUNCA opere la bomba con la válvula de succión cerrada.
- NO cambie las condiciones de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de Goulds.

INFORMACIÓN GENERAL

DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA 9
INFORMACIÓN DE LA PLACA DEL FABRICANTE 10
RECEPCIÓN DE LA BOMBA 11
Requerimientos de almacenamiento 11
Manejo 11

DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA

La bomba modelo 3620 es una bomba centrífuga de alta temperatura y alta presión, de una etapa con el impulsor montado entre los cojinetes, horizontal, diseñada para satisfacer las exigencias rigurosas del mercado petrolero y petroquímico. Cumple satisfactoriamente con la norma API 610, 8a. Edición.

El modelo consiste de 37 tamaños que caen en una de las cinco categorías que son:

S	5 tamaños de bombas
M	5 tamaños de bombas
L	13 tamaños de bombas
XL	9 tamaños de bombas
XXL	5 tamaños de bombas

Carcasa o cuerpo - La carcasa está montada en la línea central con succión y descarga en el tope. Empaquetaduras de compresión controlada, totalmente confinadas, entre las dos caras de metal a sellar aseguran la confiabilidad de la junta a prueba de fugas. Las bridas estriadas de cara resaltada ANSI Clase 300 libras, con un acabado de aros de 125 a 250 son estándar. Juntas de tipo anillo y bridas de 600 libras son opciones disponibles.

Impulsor - El impulsor es de diseño totalmente cerrado y es fijado al eje por medio de una chaveta.

Cámara de sello - La bomba modelo 3620 tiene una cámara de sello diseñada de acuerdo con el criterio del API 682. Los sellos mecánicos de tipo cartucho son estándar.

Cajas de cojinetes - Las cajas de cojinetes de acero al carbón son estándar, están maquinadas para encajar en rebajes en la carcasa/cabezal; sin embargo, en todas las aplicaciones estas deben de ser ensambladas fijando adicionalmente espigas de precisión. El nivel de aceite se ve a través de un nivel visor de vidrio. Las aceiteras de nivel constante y sellos laberínticos son estándar. No se necesita maquinado para convertir el lubricante del aceite de anillo estándar para la neblina pura o de purga, aunque las aplicaciones de neblina pura requieren modificaciones menores de la caja de cojinetes. La lubricación de presión es opcional, pero se requiere cuando se utilizan cojinetes de empuje axial hidrodinámicos.

Eje - El eje de servicio pesado está diseñado para sellos mecánicos de cartucho, mínima deflexión de eje en las caras de sellos (0.002) cuando funcionan en la peor condición (típicamente de flujo mínimo), y con su velocidad crítica por lo menos 20% superior a la velocidad de operación.

Cojinetes - Las cargas radiales son soportadas por una sola fila de cojinetes de bolas (estándar) de pista profunda o por cojinetes (opcionales) de chumacera tipo manguito La carga de empuje axial es soportada por un par de cojinetes de bolas de contacto angular de una sola fila montados espalda con espalda o por un cojinete de empuje hidrodinámico (utilizado con juntamente cojinetes de chumacera tipo manguito). Cuando se utilizan cojinetes de bola (estándar), el cojinete exterior (cojinete de empuje) tiene un reborde y está trabado en su lugar, haciendo posible así soportar las cargas de empuje axial y radial. Todos los encajes son maquinados de precisión tanto al eje como a la caja de cojinetes, de acuerdo con las normas de la industria.

Placa de base - La placa de base fabricada de acero está diseñada para soportar la bomba, el motor y los accesorios de acuerdo con los requisitos del API 610.

Dirección de rotación - En sentido contrario al giro del reloj visto desde el lado del motor, mirando hacia la bomba. (Verifique con la fábrica para los casos en que se requiera de rotación en el sentido del reloj)

INFORMACIÓN DE LA PLACA DEL FABRICANTE

Cada bomba tiene una placa del fabricante Goulds que proporciona la información acerca de la bomba. La placa del fabricante está localizada en la carcasa de la bomba.

La placa de fabricante estándar proporciona información acerca de la capacidad nominal de la bomba, cojinetes, presión de prueba hidrostática de las piezas sometidas a presión, material de construcción, número de identificación del cliente y número de serie. La clasificación nominal y la presión de prueba hidrostática están expresadas en unidades inglesas. Note el formato del tamaño de la bomba: Descarga x succión - Diámetro del impulsor nominal en pulgadas. por ejemplo 4 x 8 - 15 (Fig. 1).

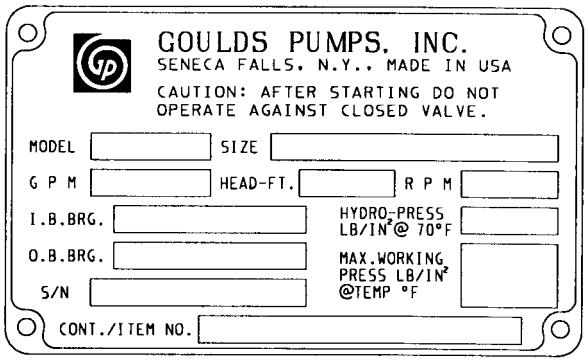


Fig. 1

Las etiquetas especiales que proporcionan información adicional (datos de sello mecánico, etc.) y etiquetas especiales que necesitan los clientes están localizadas en la carcasa de la bomba o en la caja de cojinetes (La Fig. 2 es un ejemplo típico de una etiqueta de lubricación especial).

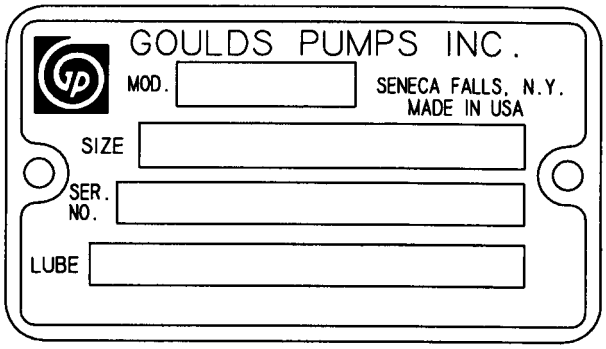


Fig. 2

La placa del fabricante estándar también se ofrece en una versión que expresa la capacidad nominal y la presión de prueba hidrostática en unidades del sistema métrico (Fig. 3).

Cuando se ordenen piezas de repuesto, se necesitará identificar el modelo de la bomba, tamaño, número de serie, y el número del ítem de las piezas solicitadas. La información de la bomba se puede sacar de la placa del fabricante Goulds. Los números de ítemes se pueden encontrar en este manual.

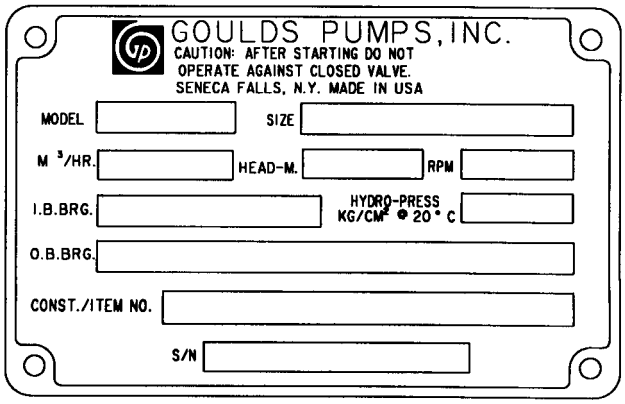


Fig. 3

RECEPCIÓN DE LA BOMBA

Inspeccione la bomba en seguida de recibirla. Cuidadosamente verifique que todo esté en orden conveniente. Anote las partes dañadas o que falten, en el recibo y en la factura de flete. Presente cualquier reclamación a la compañía de transportes, tan pronto como sea posible.

REQUERIMIENTOS DE ALMACENAMIENTO

A corto plazo: (Menos de 6 meses) El embalaje normal de Goulds está diseñado para proteger a la bomba durante el envío. Una vez recibida la bomba, almacene en un lugar cubierto y seco.

A largo plazo: (Más de 6 meses) Se requerirá el tratamiento con preservativos de los cojinetes y superficies maquinadas. Haga girar el eje varias veces cada 3 meses. Consulte con los fabricantes del motor y acoplamiento respecto a los procedimientos de almacenamiento a largo plazo. Almacene en un lugar cubierto y seco.

NOTA: Se puede obtener un tratamiento de almacenamiento a largo plazo al hacer el pedido inicial de la bomba.

MANEJO

⚠ ADVERTENCIA

La bomba y sus componentes son pesados. Si no se levanta y apoya apropiadamente el equipo podría resultar en serias lesiones corporales o daños a las bombas.

Tenga cuidado al mover las bombas. El equipo de izaje debe ser capaz de soportar adecuadamente todo el conjunto. Ice la bomba sola usando eslingas adecuadas bajo la brida de succión y la brida de descarga (Fig. 4). Las unidades montadas en la placa de base se proveen con puntos de izar para usar con los dispositivos de izaje apropiados. Refiérase a las Figuras 5 y 6 para ejemplos de técnicas de izaje correctas.

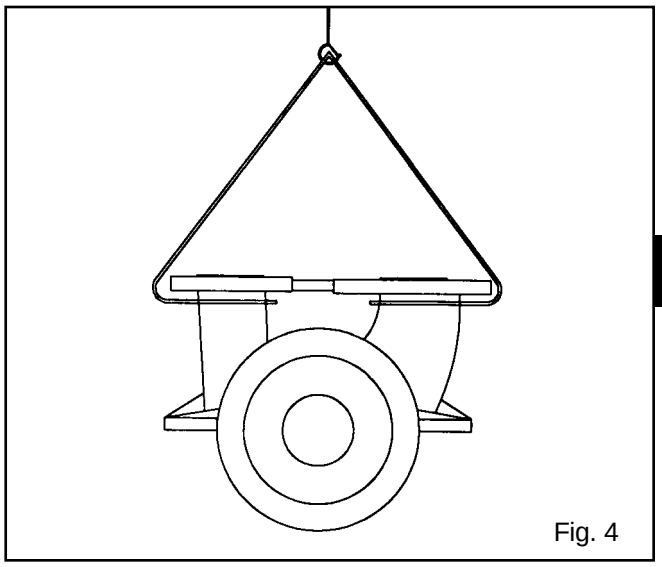


Fig. 4

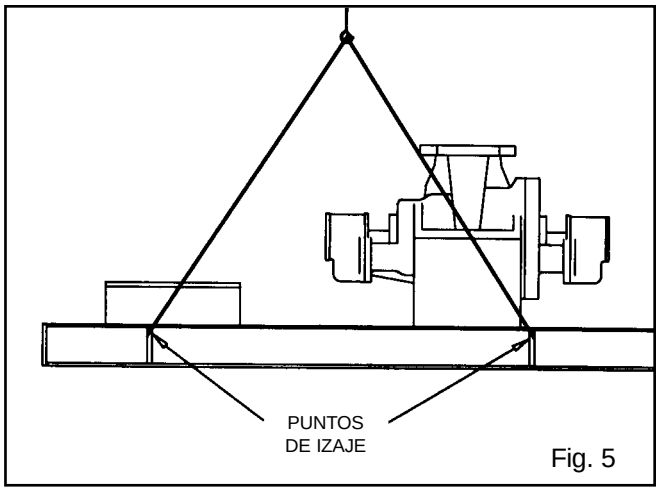


Fig. 5

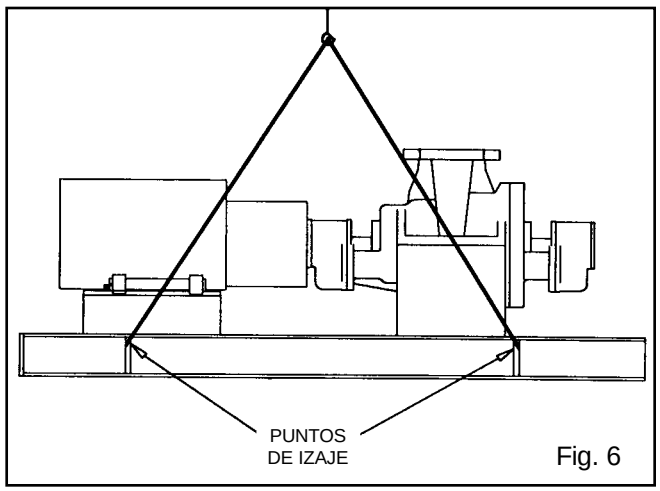


Fig. 6

INSTALACIÓN

LUGAR/CIMENTACIÓN 13
Información general 13
PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DE LA PLACA DE BASE 14
Preparación de la placa de base 14
Preparación de la cimentación 14
Ajuste y nivelación de la placa de base 14
ALINEACIÓN Y CRITERIO DE ALINEACIÓN 15
Consideraciones generales 15
Criterio de alineación 15
CORRECCIÓN DE LA ALINEACIÓN 16
PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DE LA LECHADA A LA PLACA DE BASE. . . 16
Procedimiento general 16
Verificación de la alineación 16
TUBERÍAS 17
Tubería de succión 17
Tubería de descarga 18
Tubería de desvío 18
Tubería auxiliar 18
Verificación final de la tubería 18

LUGAR/CIMENTACIÓN

GENERALIDADES

Los procedimientos de instalación descritos en esta sección son de naturaleza general. Los procedimientos más detallados se describen en varias publicaciones incluyendo la Práctica Recomendada 686/PIP del API (Prácticas de la industria de proceso) REIE 686, “Prácticas recomendadas para la instalación de maquinarias y diseño de instalación”. Una bomba debe estar localizada cerca del suministro del líquido y debe tener espacio adecuado para la operación, mantenimiento e inspección. Asegúrese de tener espacio para permitir la operación de una grúa o los servicios de izaje.

Las bombas montadas en placas de base normalmente son conectadas con “grouting” (lodo) de cemento a la cimentación que fue vaciada en una zapata sólida. La cimentación debe ser capaz de absorber las vibraciones y formar un soporte permanente y rígido de la unidad de bombeo.

El lugar y tamaño de los pernos de anclaje a la cimentación se muestra en el plano de ensamble esbozado, que se provee con el paquete de datos de la bomba.

Los pernos de anclaje a la cimentación comúnmente utilizados se muestran en las Figuras 7 y 8 (Vea la página siguiente). Cuando se utiliza el tipo camisa, el diámetro interior de la camisa debe ser de 2-1/2 a 3 veces el diámetro del perno. Una arandela debe colocarse entre la cabeza del perno y la camisa. Los pernos de cimentación tipo J también se utilizan (no se muestra). Ambos tipos de pernos de cimentación permiten el movimiento para el ajuste final de los pernos .

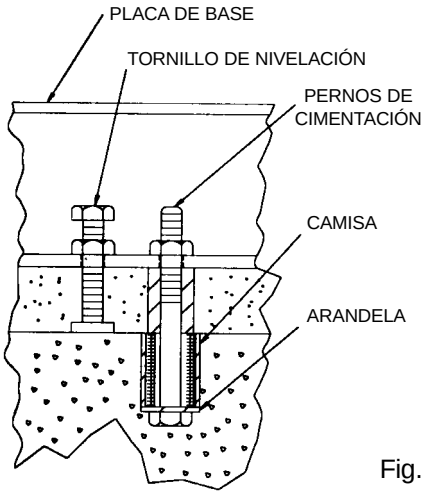


Fig. 7

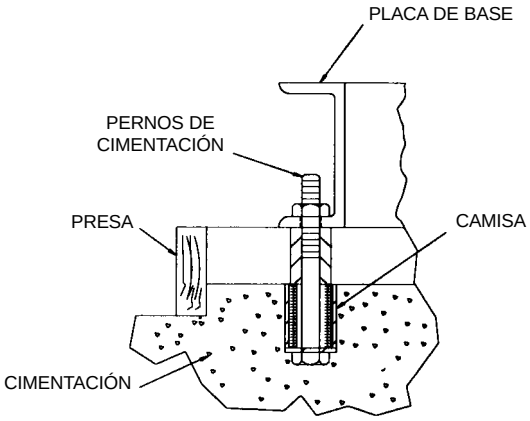


Fig. 8

PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DE LA PLACA DE BASE

Los procedimientos normales de la industria y/o el procedimiento siguiente se deben seguir antes de aplicar el lodo de cemento a la placa de base. El procedimiento asume que el instalador tiene conocimientos básicos de la placa de base y del diseño de cimentaciones así como de los métodos de instalación.

PREPARACIÓN DE LA PLACA DE BASE

1. Inspeccione todas las superficies de la placa de base que estarán en contacto con el lodo de cemento, que no estén contaminadas (por ej. con óxido, aceite, suciedad, etc.).
2. Limpie a fondo todas las superficies de la placa de base que estarán en contacto con el lodo de cemento, usando un limpiador que **no** deje residuo **alguno**.

NOTA: Puede que sea necesario limpiar con chorro de arena las superficies de contacto y aplicarles un imprímante compatible con el lodo Si es necesario limpiar con chorro de arena, retire todo el equipo antes de hacer la limpieza con chorro de arena.

3. Inspeccione todas las superficies maquinadas viendo si tienen rebabas, oxidación, pintura o cualquier otro tipo de contaminación. Si fuese necesario, use una piedra de esmeril para quitar las rebabas.

PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN

1. Pique la parte superior de la cimentación un mínimo de 0,50 - 1,0 pulgada (13 - 25 mm) para quitarle el concreto poroso o de baja resistencia. Si se utiliza un martillo neumático, asegúrese de no contaminar la superficie con aceite, humedad, etc.

⚠ PRECAUCIÓN

NO utilice herramientas pesadas tales como martillos perforadores, ya que podrían dañar la integridad estructural de la cimentación.

2. Quite toda el agua y/o escombros de los agujeros/camisas de los pernos de cimentación. Si se utilizan pernos de tipo camisa, llene las camisas con un material moldeable no adherente y séllelas para impedir que el lodo de cemento entre en la camisa.
3. Revista la porción expuesta de los pernos de anclaje con un compuesto no ligante tal como cera en pasta, para impedir que el lodo se adhiera a los pernos de anclaje.

Nota: No use aceites o cera líquida.

4. Si el fabricante del lodo recomienda, revista la superficie de la cimentación con una capa de imprimación compatible.

AJUSTE Y NIVELACIÓN DE LA PLACA DE BASE

1. Baje la placa de base cuidadosamente en los pernos de la cimentación. La placa de base debe descansar en el tope de la cimentación sobre los pernos de nivelación provistos en la placa de base.
2. Ajuste los pernos de nivelación , localizados adyacentes a los agujeros de los pernos de cimentación, hasta que la placa de base descanse arriba de la cimentación de 1 a 2 pulgadas (25 a 51 mm.) para permitir la inyección adecuada de lodo. Esto proporcionará un apoyo uniforme a la placa de base, una vez que fragüe el cemento .
3. Nivele la placa de base con precisión de 0,002 pulgadas/pie (0,20 mm/m) de largo o de ancho de la placa de base, respectivamente, ajustando los tornillos de nivelar. La máxima variación total de un extremo o un costado de la placa de base al otro es de 0,015 pulgadas (0,38 mm).

   Las superficies de montaje del equipo se deben utilizar para establecer el nivel.

4. Revista las porciones de los tornillos de nivelar que estarán en contacto con el lodo, con un compuesto no adherente tal como cera en pasta, para facilitar la remoción después de aplicar el lodo de cemento.

NOTA: No utilice aceites o cera líquida.

5. Rosque las tuercas a los bulones de la cimentación y apriete a mano.

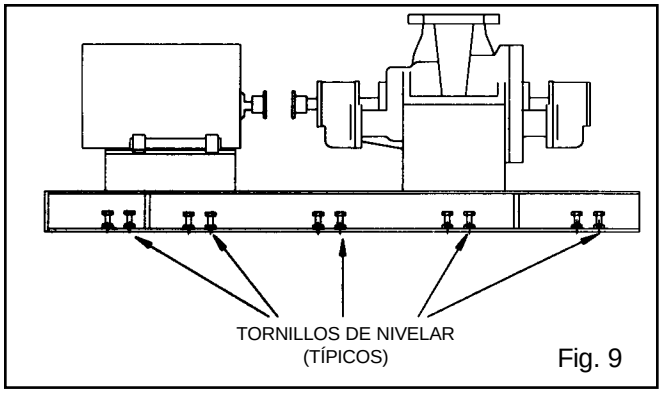


Fig. 9

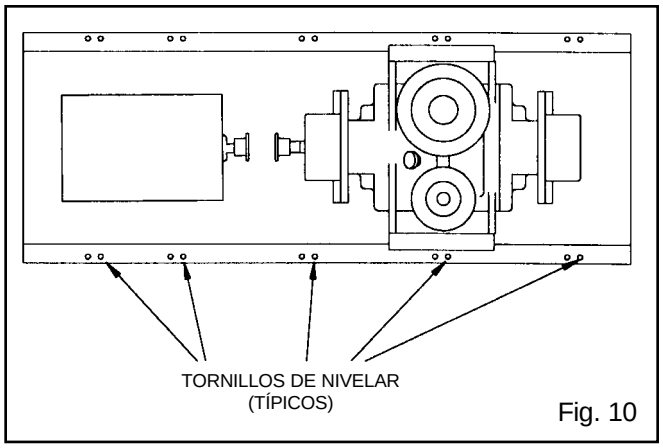


Fig. 10

ALINEACIÓN Y CRITERIO DE ALINEACIÓN

CONSIDERACIONES GENERALES

⚠ ADVERTENCIA

Antes de comenzar cualquier procedimiento de alineación, asegúrese de que la ENERGÍA ELÉCTRICA del motor esté CORTADA y trabada. La falla de no trabar la ENERGÍA AL motor resultará en lesiones personales serias.

Para retirar el resguardo del acoplamiento, consulte las instrucciones de instalación y desmontaje del resguardo del acoplamiento en el *Apéndice II*.

Las veces en que se verifica y ajusta la alineación son:

Alineación inicial (Alineación en frío) se hace antes de la operación, cuando la bomba y el motor están a la temperatura ambiente.

- Antes de aplicar el lodo a la placa de base - Para asegurar que se pueda obtener la alineación.
- Después de que fragüe el lodo en la placa de base y que se conecten las tuberías de succión y descarga - Para asegurar que las cargas impuestas por la tubería no hayan alterado la alineación. Si han ocurrido cambios, altere la tubería para reducir las cargas de la tubería en las bridas de la bomba.

Alineación final (Alineación en caliente) se hace después de la operación, cuando la bomba y el motor están a la temperatura de operación.

- Después del primer funcionamiento - Para obtener la alineación correcta, cuando la bomba y el motor están a la temperatura de operación. Después de eso, la alineación debe verificarse periódicamente de acuerdo con los procedimientos de operación de la planta.

NOTA: La verificación de alineación debe hacerse si cambian las temperaturas de proceso, las tuberías y/o si se da servicio a la bomba.

La alineación se logra agregando o quitando cuñas (lainas) de abajo del motor y/o desplazando horizontalmente el motor, según se requiera.

NOTA: La alineación correcta es responsabilidad del instalador y del usuario de la unidad.

Se debe obtener la alineación exacta del equipo. La operación sin problemas se alcanza logrando la nivelación dentro de los niveles especificados en la sección siguiente.
Tres métodos de alineación común se utilizan:

- El método de **Indicador de cuadrante inverso** es el más común.
- El método **Láser** es similar al método de cuadrante inverso, pero usa un láser para obtener las mediciones necesarias.
- El método de **Indicador de cuadrante** (borde y cara).

Siga los procedimientos de alineación del fabricante del equipo cuando utilice los métodos de indicador de cuadrante inverso o de láser. Un procedimiento de alineación detallado para usar el método de indicador de cuadrante (borde y cara) se incluye como A*péndice III*.

CRITERIO DE ALINEACIÓN

Una buena alineación se alcanza cuando se logran las lecturas especificadas en esta sección, con la bomba y el motor a la temperatura de operación (alineación final).

La máxima lectura total del indicador (T.I.R.) permisible para la desalineación paralela y angular es de 0.002 (0.05 mm.) para todas las bombas modelo 3620, sin tener en cuenta el método de alineación utilizado.

NOTA A: Para motores eléctricos, la puesta de alineación vertical paralela (en frío) inicial del eje del motor debe ser de 0.002 a 0.004 pulgadas (0.05 a 0.10 mm.) inferior al eje de la bomba ya que el alargamiento térmico causará que el eje del motor (siempre que los motores estén montados sobre patas adosadas al bastidor)"crezcan" hasta la línea central del eje de la bomba.

NOTA B: Para otro tipo de unidades motrices (turbinas, motores de combustión, etc.) siga las recomendaciones del fabricante.

CORRECCIÓN DE LA ALINEACIÓN

Problema	Causa probable	Solución
No se puede obtener alineación horizontal (lado a lado), angular o paralela.	Perno trabado al pie del motor.	Afloje los pernos de sujeción de la bomba y deslice la bomba y el motor hasta que se alcance la alineación horizontal.
	Placa de base no está bien nivelada, probablemente torcida.	Determine cuál esquina de la placa de base está más alta o más baja y ajuste los pernos de nivelar en la esquina apropiada y realinee.
No se puede obtener alineación vertical (de arriba hacia abajo), angular o paralela.	Placa de base no está bien nivelada, probablemente combada.	Determine si el centro de la placa de base debe levantarse o bajarse y corrija ajustando igualmente los pernos de nivelar en el centro de la placa de base.

PROCEDIMIENTO DE APLICAR CEMENTO A LA PLACA DE BASE

PROCEDIMIENTO GENERAL

Se recomienda el uso de cemento (grouting) que no encoja.

NOTA: Deben consultarse y seguirse las instrucciones del fabricante del cemento

Los siguientes son procedimientos generales para cementar las placas de base. (Información adicional puede encontrarse en el Apéndice L del API 610, 8a. Edición y en el Capítulo 5 del API RP686).

El procedimiento de instalación de la placa de base debe seguirse antes de aplicar el cemento a la placa de base.

1. Construya una presa (encofrado) alrededor de la cimentación al nivel de la parte inferior de la placa de base (Fig. 11).
2. Derrame el cemento a través del agujero de la placa de base, hasta el nivel de la presa. Quite todas las burbujas de aire del cemento, a medida que lo vierta, mezclándolo en el sitio.
3. Golpee a lo largo de la parte superior de la presa con un martillo de madera para darle un acabado pulcro.
4. Deje que fragüe el cemento.
5. Llene el resto de la placa de base con cemento, quitando el aire como antes (Fig. 12).
6. Deje fraguar el cemento por lo menos por 48 horas. Los tornillos de nivelar se deben quitar cuando el cemento ha fraguado.
7. Aprieta los pernos de la cimentación.

VERIFICACIÓN DE LA ALINEACIÓN

Vuelva a verificar la alineación antes de continuar, usando el criterio previamente indicado.

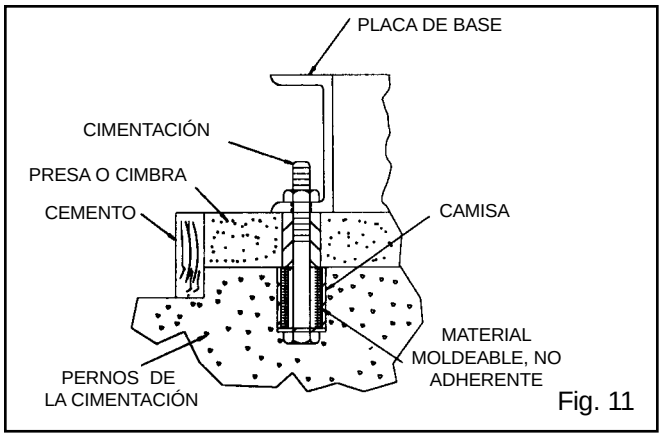


Fig. 11

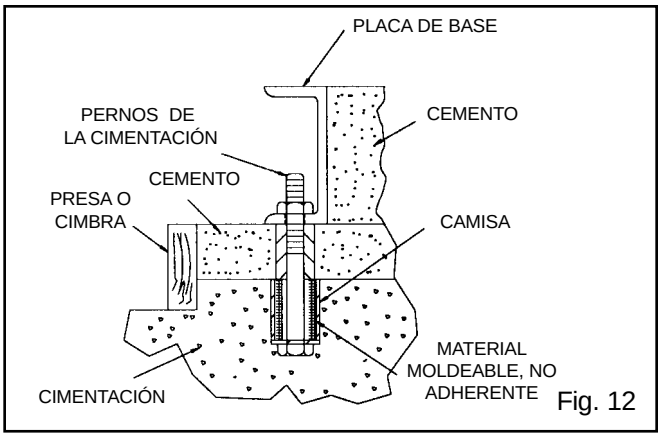


Fig. 12

TUBERÍA

Las pautas para la tubería se dan en las “Normas del Instituto Hidráulico” disponibles del:

1. Hydraulic Institute
   30200 Detroit Road
   Cleveland, OH 44145-1967
2. Norma 610 del API, 8a. Edición, Apéndice F.

y se deben examinar antes de la instalación de la bomba.

⚠ ADVERTENCIA

Nunca lleve las tuberías a su lugar forzando las conexiones bridadas de la bomba. Esto puede introducir esfuerzos peligrosos en la unidad y causar mala alineación entre la bomba y el motor. Los esfuerzos de la tubería afectarán adversamente la operación de la bomba resultando en daños al equipo y posibles daños corporales.

1. Los tramos de tubería de succión deben ser tan cortos como sea posible para minimizar las pérdidas por fricción.
2. Se sugiere que las curvas o juntas de expansión se instalen apropiadamente en las tuberías de succión y/o de descarga cuando se manejen líquidos a temperaturas elevadas, de modo que la expansión térmica de la tubería no afecte a la bomba desalineándola.
3. El arreglo de la tubería debe permitir el lavado de la bomba antes de retirar la unidad, en los servicios que manejen líquidos corrosivos.
4. Cuidadosamente limpie todas las piezas de la tubería, válvulas y accesorios, y las ramas de la bomba antes de ensamblar.
5. Toda la tubería se debe soportar independientemente y debe estar naturalmente alineada con las bridas de la bomba. La Tabla 1 muestra el criterio para la alineación de las bridas de tubería.

Tabla 1
ALINEACIÓN DE LAS BRIDAS DE TUBERÍA

Tipo	Criterio
Axial - mínimo Axial - máximo	Espesor de la junta de la brida Espesor de la junta de la brida +0,03 pulg. (0,79 mm)
Paralelo	0,001 pulg/pulg (0,002 mm/mm) de diámetro de la brida
Concéntrico	Los pernos de la brida deben instalarse fácilmente a mano.

NOTA: En ningún caso las cargas de las bridas de la bomba deben exceder los límites indicados en la Norma 610 del API, 8a. Edición, Apéndice F.

6. La tubería no debe conectarse a la bomba hasta que el lodo de cemento se haya fraguado totalmente y se hayan apretado los pernos de la cimentación así como los pernos de sujeción del motor y de la bomba.

TUBERÍA DE SUCCIÓN

⚠ PRECAUCIÓN

La NPSHA (altura de succión positiva neta disponible) siempre debe ser mayor que la NPSHR (requerida) como se muestra en las curvas de rendimiento de las bombas Goulds recibidas con el pedido. (Use como referencia al Instituto Hidráulico para la NPSH y la fricción en tuberías, para evaluar la condición de succión de las tubería).

Es una necesidad que la tubería de succión esté diseñada y instalada adecuadamente para que la bomba funcione sin problemas. La tubería de succión se debe lavar ANTES de conectar a la bomba.

1. Se debe evitar el uso de codos cerca de la brida de succión de la bomba. Debe haber una sección recta mínima equivalente a dos (2) diámetros de tubería de largo [cinco (5) diámetros de tubería es preferible], entre el codo y la entrada de la succión. Donde se usen, los codos deben ser de radio largo.

2. Use la tubería de succión uno (1) o dos (2) tamaños más grandes que la brida de succión de la bomba, con un reductor en la brida de succión. La tubería de succión nunca debe ser de diámetro menor que la succión de la bomba.
3. Las reducciones, si se utilizan, deben ser excéntricas.
4. Nunca se debe estrangular la bomba en el lado de la succión.
5. Un tamiz de succión debe instalarse antes del arranque inicial y cuando el sistema de succión haya sido abierto para el trabajo. El tamiz debe ser de tipo cónico con un área neta igual por lo menos a tres (3) veces al área de la sección transversal del tubo de succión. La malla del tamiz debe ser dimensionada para impedir que las partículas mayores de 1/16 pulgada (1,6 mm) entren a la bomba y debe instalarse en una pieza de carrete para permitir su retiro para la limpieza. El tamiz debe permanecer en el sistema hasta que la inspección periódica muestre que el sistema esté limpio.
6. Se recomiendan líneas de succión separadas cuando más de una bomba está en funcionamiento desde la misma fuente de abastecimiento.

Altura de succión/Condiciones de succión inundada

1. Se debe instalar una válvula de paso en la línea de succión, por lo menos a dos (2) diámetros de tubería de la succión, para permitir cerrar la línea para la inspección y mantenimiento de la bomba.
2. Mantenga la tubería de succión sin bolsas de aire.
3. La tubería de succión debe estar a nivel o inclinada gradualmente hacia arriba desde la fuente del abastecimiento.
4. Ninguna porción de la tubería debe extenderse por debajo de la brida de succión de la bomba.
5. El tamaño de la entrada del suministro debe ser uno (1) a dos (2) tamaños más grandes que la tubería de succión.
6. La tubería de succión debe estar adecuadamente sumergida debajo de la superficie del líquido para evitar los vórtices y el arrastre de aire en el abastecimiento.

TUBERÍA DE DESCARGA

La tubería de descarga correctamente diseñada e instalada es una necesidad para poder tener una operación de la bomba exenta de averías. La tubería de descarga debe limpiarse ANTES de hacer la conexión a la bomba.

1. Se deben instalar válvulas de paso y de retención en la línea de descarga. Ubique la válvula de retención entre la válvula de paso y la bomba; esto permitirá la inspección de la válvula de retención. La válvula de paso se requiere para el cebado, la regulación del flujo, y para la inspección y mantenimiento de la bomba. La válvula de retención previene que la bomba o el sello se dañen por causa del flujo inverso a través de la bomba, cuando el motor está apagado.
2. Los tubos aumentadores, si se usan, se deben colocar entre la bomba y las válvulas de retención.
3. Los dispositivos amortiguadores se deben usar para proteger la bomba de los impulsos y golpes de ariete, si se instalan válvulas de cierre rápido en el sistema.

TUBERÍA DE RECIRCULACIÓN

Los sistemas que requieren operación a caudales reducidos por períodos prolongados deben estar provistos de una línea de recirculación conectada del lado de la descarga (antes de cualquier válvula) a la fuente de succión.

Un orificio de caudal mínimo se debe dimensionar e instalar en la línea de recirculación para impedir el desvío de caudales excesivos. Consulte con la oficina de ventas más cercana o con la fábrica para obtener asistencia en dimensionar el orificio.

Una válvula de control de recirculación automática y/o válvula operada por solenoide se debe considerar si no es posible un desvío constante (es decir un orificio).

TUBERÍA AUXILIAR

La tubería auxiliar puede requerirse para el enfriamiento de cojinetes, el enfriamiento de la tapa de la cámara de sello, el lavado del sello mecánico u otras características especiales suministradas con la bomba. Consulte la hoja de datos de la bomba para ver las recomendaciones de tubería auxiliar específicas.
Si se requiere el enfriamiento de cojinetes y/o enfriamiento de la tapa de la cámara de sello, siga las recomendaciones de la lista de abajo.

1. La tubería del agua de enfriamiento a las conexiones de enfriamiento deben tener válvulas de aislamiento en la admisión y la descarga.
2. Los flujos de 2 a 4 gal./min. (8 a 16 l./min.) generalmente satisfacen los requisitos de enfriamiento para cada componente. Si se provee enfriamiento de la cámara de sello y del cojinete, un flujo mínimo de 4 gal./min. (16 l./min.) será necesario.
3. La presión del agua de enfriamiento no debe exceder las 75 libras/pulgada^2 manométricas (5,05 kg/cm^2).

VERIFICACIÓN FINAL DE LA TUBERÍA

Después de conectar la tubería a la bomba:

1. Gire el eje a mano varias veces, para asegurar que no hayan roces y que todas las piezas estén libres.
2. Verifique la alineación, de acuerdo al criterio de alineación que se esbozó anteriormente para determinar la ausencia de esfuerzos en la tubería. Si existen esfuerzos en la tubería, corrija la tubería.

OPERACIÓN

PREPARACIÓN PARA EL ARRANQUE 19
Verificación de la rotación 19
Acoplamiento de la bomba y el motor 19
Lubricación de cojinetes 20
Sello del eje 21
Cebado de la bomba 21
Precauciones de arranque 21
ARRANQUE DE LA BOMBA 22
OPERACIÓN 22
Consideraciones generales 22
Verificaciones de funcionamiento 22
Operando a capacidad reducida 23
Operando bajo condiciones de congelación 24
PARADA 24
ALINEACIÓN FINAL 24
FIJACIÓN DE LA CARCASA DE LA BOMBA 24
Aplicación de servicio frío 24
Aplicación de servicio caliente 25

4

PREPARACIÓN PARA EL ARRANQUE

VERIFICACIÓN DE LA ROTACIÓN

⚠ PRECAUCIÓN

Pueden resultar lesiones serias si la bomba funciona en el sentido de rotación equivocado.

NOTA: La bomba se envía con el espaciador de acoplamiento retirado.

1. Bloquee la potencia al motor. Desmonte el espaciador de acoplamiento si está instalado.

⚠ ADVERTENCIA

Bloquee el suministro de energía eléctrica al motor para impedir el arranque accidental y lesión corporal.

2. Asegúrese de que el cubo de acoplamiento está apretado asegurado al eje del motor. (Este es un buen momento para verificar también el cubo de la bomba.)
3. Desbloquee la energía eléctrica del motor.

⚠ ADVERTENCIA

NO energize una bomba que esté acoplada.

4. Asegure que ningún personal interfiera. Energize el motor lo suficiente como para determinar la dirección de rotación. La rotación debe corresponder a la de la flecha indicadora.
5. Bloquee la potencia al motor antes de proseguir con la instalación del espaciador del acoplamiento.

ACOPLAMIENTO DE LA BOMBA Y EL MOTOR

⚠ ADVERTENCIA

Bloquee el suministro de energía eléctrica al motor para prevenir la rotación accidental y lesiones corporales.

1. Verifique el espacio entre los cubos del acoplamiento contra las dimensiones mostradas en el plano de fachada o como se indica en el cubo del acoplamiento. Para cualquier ajuste necesario, mueva el motor, no la bomba.

Los motores con cojinetes de manguito pueden estar fabricados con un movimiento (flotación) de 1/4 a 1/2 pulgada extrema en el rotor del motor. Para disposición de flotación extrema limitada, el espacio entre los medio acoplamientos debe ser fijado de una manera diferente. Si no se indican instrucciones específicas en las instrucciones del motor, lo siguiente es aplicable.

NOTA: Si el motor está montado en la bomba Goulds, el control para el acoplamiento ya habrá sido determinado.lesiones corporales si la bomba funciona sin el resguardo del acoplamiento.

a. Deslice el rotor hacia el extremo externo del motor tan lejos como pueda ir y marcar el eje en el bastidor del motor (Fig. 13).
b. Deslice el rotor del motor hacia el extremo interno del motor tan lejos como pueda ir y marcar el eje otra vez. La distancia entre las marcas debe ser de 1/4 ó 1/2 pulgada si el motor está dispuesto para recorrido de flotación extrema limitada.
c. Inscriba una tercera marca en la mitad del eje, entre las marcas inscritas realizadas en (a) y (b) arriba.
d. Apriete con abrazadera el rotor en su lugar.
e. Mueva el motor como una unidad hacia la bomba hasta que el extremo del eje del motor esté a la distancia correcta del "espaciador" del acoplamiento del eje de la bomba.

2. Instale y lubrique el acoplamiento de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
3. Verifique la alineación angular y paralela de los medio acoplamientos utilizando un indicador de cuadrante y un calibre de espesores. Vea la alineación y el criterio de alineación en la Sección 3.
4. Instale la guarda del acoplamiento. Refiérase a las instrucciones de instalación de la guarda del acoplamiento en el *Apéndice II*.

⚠ ADVERTENCIA

Nunca opere una bomba sin la guarda de acoplamiento instalada correctamente. Refiérase al Apéndice II para las instrucciones de instalación de la guarda del acoplamiento. Pueden ocurrir lesiones corporales si se hace funcionar la bomba sin la guarda del acoplamiento.

LUBRICACIÓN DE COJINETES

Lubricación con anillo de aceite

Los cojinetes de bolas lubricados con aceite de anillo son estándar en las unidades modelo 3620. Los cojinetes de bolas/manguitos son opcionales. Las cajas de cojinetes se suministran con aceiteras de nivel constante y niveles visores de vidrio.

Los cojinetes **no** se lubrican en la fábrica. (Vea *Mantenimiento de los cojinetes en la sección V*.)

Asegure que los anillos de aceite estén localizados correctamente como se describió en la sección de *Desmontaje y volver a montar*.

NOTA: Vea la sección de mantenimiento preventivo para las recomendaciones de lubricación.

NOTA: Los anillos de aceite en las bombas con cojinetes de bolas se mantienen en su lugar en la caja de cojinetes por medio de pasadores uno por lado y el cojinete en el otro. Los anillos de aceite en las bombas de cojinetes de bola/manguito están localizados correctamente por medio de estrías en la caja de cojinetes.

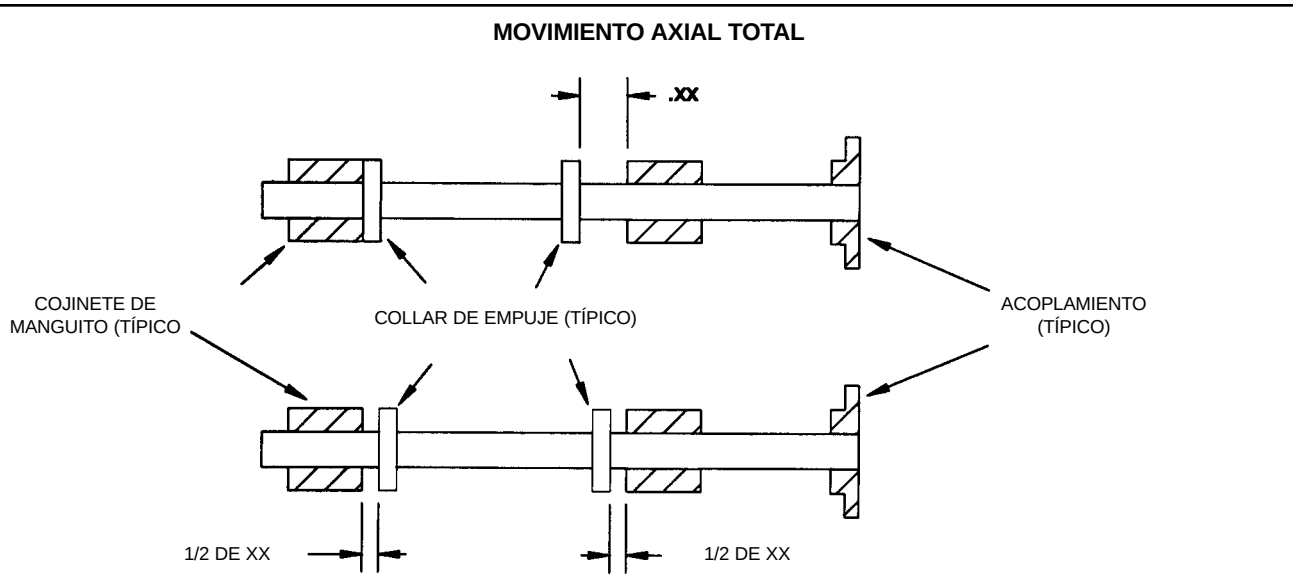


Fig. 13

Lubricación por neblina de aceite de purga o puro
La neblina de aceite de purga o pura son características opcionales para la bomba modelo 3620. Sigue las instrucciones del fabricante del generador de neblina de aceite. Las conexiones de admisión y drenaje (conexión de drenaje requerida solamente para la neblina pura) están localizadas en la parte superior e inferior, respectivamente, de la caja de cojinetes. (Vea el *Apéndice I* para la conversión de los cojinetes de aceite lubricante a cojinetes de neblina pura o de purga.)

NOTA: Consulte la sección de* Mantenimiento Preventivo *para las recomendaciones de lubricación.

⚠ ADVERTENCIA

La operación de la unidad sin la lubricación apropiada causará la falla del cojinete y el atascamiento de la bomba.

SELLO DEL EJE

Opción de sello mecánico
Las bombas se pueden enviar con o sin los sellos mecánicos instalados. El sello utilizado con este modelo es del tipo cartucho. Los sellos de cartucho son preajustados en las instalaciones del fabricante del sello y no necesitan ajustes de campo. Los sellos de cartucho instalados por el usuario requieren desenganche de las abrazaderas que sostienen antes de la operación, permitiendo al sello a que deslice en su lugar. Si el sello ha sido instalado en la bomba por Goulds, estas abrazaderas ya han sido desenganchadas. Para otros tipos de sellos mecánicos, refiérase a las instrucciones del fabricante del sello para la instalación y reglaje.

Operación de empaque
Aunque raramente se provee, el “empacado” de las bombas modelo 3620 se suministrará con instrucciones específicas.

Conexión de líquido sellante
Para una operación satisfactoria debe haber una película líquida entre las caras de sello para lubricarlas. Consulte los dibujos del fabricante del sello para la ubicación de las conexiones. Algunos métodos que se pueden usar para lavar/enfriar el sello son:

- Lavado del producto - En este arreglo, el fluido bombeado es traído por tuberías desde la carcasa (y enfriado en un intercambiador de calor externo, cuando se requiere), luego inyectado en la cámara del sello.
- Lavado externo - Un líquido compatible, frío y limpio se inyecta de una fuente externa directamente en la cámara de sello. El líquido de lavado debe estar a una presión de 20 a 25 libras/pulgada^2 (1.4 a 1.76 kg./cm^2) superior a la presión de la cámara de sello. La velocidad de inyección generalmente debe ser de 2 gal./min. (8 l./min.) aunque las instrucciones de sello mecánico indiquen las cantidades correctas para las aplicaciones dadas.
- Otros métodos que hagan uso de las conexiones múltiples del casquillo y/o de las conexiones de la cámara de cierre estanco se pueden utilizar. Refiérase a la documentación suministrada con la bomba, el plano de referencia de sello mecánico, y los diagramas de tuberías.

CEBADO DE LA BOMBA

⚠ PRECAUCIÓN

Nunca arranque la bomba hasta que haya sido cebada apropiadamente.

Figura 14 muestra el suministro de succión arriba de la bomba.

1. Lentamente abra la válvula de succión.
2. Abra las ventilaciones de aire en la tubería de succión y descarga, la carcasa, la cámara de sello y la tubería de sello, si hubiese una, hasta que todo el aire se desfogue y sólo fluya líquido afuera.
3. Cierre las válvulas de ventilación.

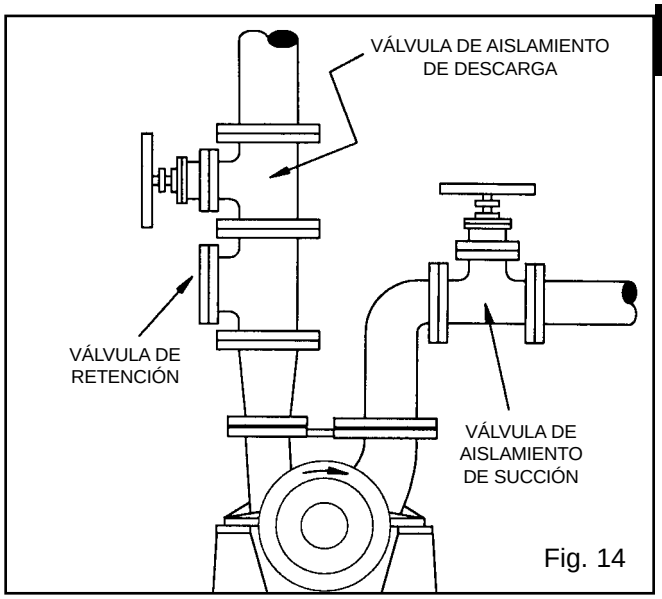


Fig. 14

PRECAUCIONES DE ARRANQUE

1. Todo el equipo y dispositivos relacionados con la seguridad y controles se debe instalar y operar apropiadamente.
2. Para impedir la falla prematura de la bomba en la puesta en marcha inicial debido al polvo o escombros en el sistema de la tubería, haga funcionar la bomba continuamente a velocidad plena y caudal durante 2 a 3 horas, con los coladores de succión instalados.
3. Los motores de velocidad variable se deben traer a la velocidad nominal tan pronto como sea posible.
4. Los motores de velocidad variable no se deben ajustar o verificar para el regulador de velocidad o ajustes de disparo de sobrevelocidad mientras estén acoplados a la bomba en el arranque inicial. Si los ajustes no han sido verificados, desacople la unidad y consulte las instrucciones del fabricante del motor para obtener asistencia.

5. Hacer funcionar una bomba nueva o reacondicionada a velocidades bajas puede que no proporcione suficiente flujo para lavar y enfriar el anillo de desgaste y el buje de garganta.
6. Las temperaturas de bombeo en exceso de 200°F (93°C) requerirán calentado de la bomba antes de la operación. Circule una pequeña cantidad de bombeo (típicamente a través de las conexiones de drenaje de la carcasa en la 3620) hasta que la temperatura de la carcasa en todos los puntos monitoreados esté dentro de los 50°F a 75°F de la temperatura de bombeo. Como guía, caliente la bomba a una velocidad de 50°F por hora. Las velocidades de la corriente de calentamiento promedio se basan en las observaciones en varios lugares de operación y están indicadas en la Tabla 2 para referencia solamente.

Tabla 2

Tamaño de boquilla de descarga de la bomba	Temperatura de operación Versas Caudal de la corriente de calentamiento (gal./min.) por bomba		
	200° F.	450° F.	700° F.
4-6	4	5	6
8-10	5	6	7
12-14	6	8	10
16-18	7	10	13
20	8	11	14

ARRANQUE DE LA BOMBA

1. Asegure que la válvula de succión y cualquier línea de recirculación o de enfriamiento estén abiertas.
2. Cierre totalmente o abra parcialmente la válvula de descarga, como dicten las condiciones del sistema
3. Arranque el motor.

⚠ PRECAUCIÓN

Inmediatamente observe los calibradores de presión. Si no se obtiene rápidamente la presión de descarga - pare el motor, vuelva a cebar e intente arrancar otra vez.

4. Lentamente abra la válvula de descarga hasta que se obtenga el flujo deseado.

⚠ PRECAUCIÓN

Observe la bomba vigilando los niveles de vibración, la temperatura del cojinete y los ruidos excesivos. Si exceden los niveles normales, pare y solucione el problema.

OPERACIÓN

CONSIDERACIONES GENERALES

Siempre varíe la capacidad con la válvula de regulación en la línea de descarga. NUNCA estrangule el flujo del lado de la succión.

Se puede sobrecargar el motor si la gravedad específica (densidad) del bombeo es mayor que la asumida originalmente, o si se excede el caudal del régimen de flujo.

Siempre opere la bomba a las condiciones del régimen de flujo, o cerca de éstas, para prevenir los daños resultantes de la cavitación o recirculación.

VERIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO

La siguiente es una verificación mínima del funcionamiento para la bomba solamente. Consulte la literatura del fabricante del equipo auxiliar y del motor para obtener información adicional.

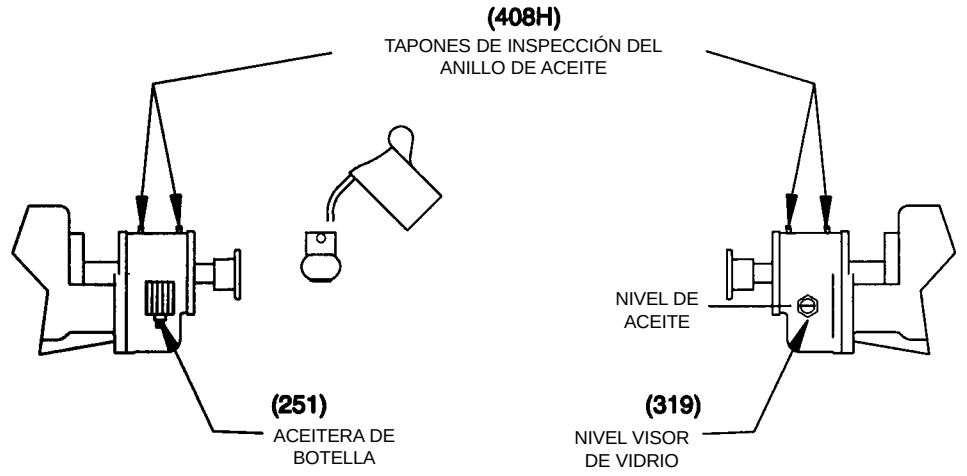


Fig. 15

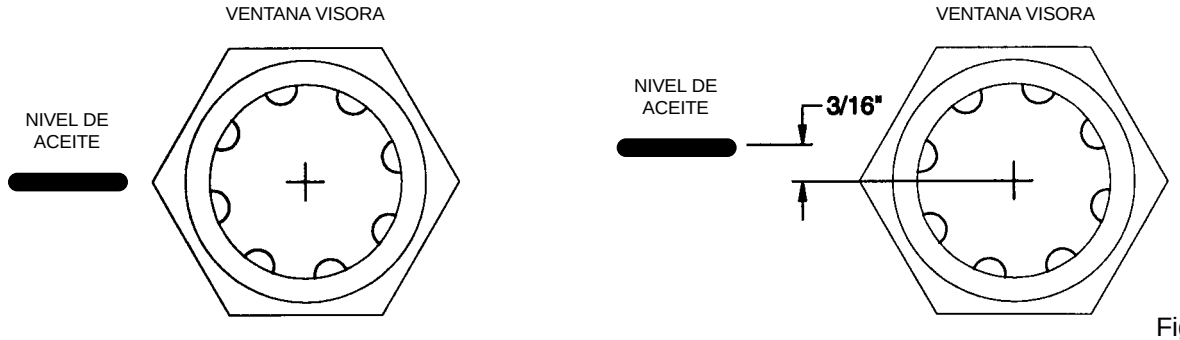


Fig. 16

1. Para las bombas de cojinetes de bolas y de manguito radiales / de empuje de bolas, quite los dos tapones (408H) de inspección del anillo de aceite y verifique que los anillos de aceite estén girando y estén lanzando aceite. Vuelva a instalar los tapones (Vea la Fig. 15).
2. Verifique la aceitera para asegurar que el nivel de aceite haya permanecido constante.
3. Visualmente verifique el nivel de aceite en el sumidero por la vía de las ventanas visoras.

NOTA: Las bombas con números de serie inferior a 221C488 tendrán el nivel de aceite correcto arriba de la línea central de la ventana visora (Vea la Fig. 16). Las bombas subsiguientes deben de tener niveles de aceite en el punto medio de la ventana.

4. Verifique las temperaturas de los cojinetes usando un pirómetro u otro dispositivo exacto de medir temperaturas. Vigile frecuentemente la temperatura de los cojinetes durante la operación inicial para determinar si existe un problema de cojinetes así como para establecer la temperatura de operación normal de los cojinetes.
5. En unidades equipadas con tubería auxiliar, asegúrese de que se han establecido los caudales apropiados y que el equipo esté funcionando bien.
6. Las lecturas de vibraciones de la línea base deben establecerse para determinar las condiciones de funcionamiento normal. Si se determina que la unidad está funcionando irregularmente, consulte con la fábrica.
7. Vigile todos los indicadores para asegurarse de que la bomba esté funcionando a la capacidad nominal o cerca, y que el tamiz de succión (cuando se use) no esté atascado.

OPERANDO A CAPACIDAD REDUCIDA

⚠ ADVERTENCIA

NO se debe operar la bomba a menores flujos nominales de los mínimos o con la válvula de descarga cerrada. Estas condiciones pueden crear un peligro explosivo debido a la vaporización del bombeo y llevar rápidamente a la falla de la bomba y a lesiones corporales.

Los daños ocurren por causa de:

- Niveles de vibración aumentados - Afectan los cojinetes, cámaras de sello / cajas de prensaestopas y sellos mecánicos.
- Los altos empujes radiales - Aumenta esfuerzos en el eje y los cojinetes.
- La acumulación de calor - La vaporización causa que las piezas que giran se rayen o atasquen.
- La cavitación - Aumenta daño a las superficies internas de la bomba.

OPERANDO BAJO CONDICIONES DE CONGELACIÓN

La exposición a las condiciones de congelación, mientras la bomba está fuera de servicio, puede causar que el líquido se congele y dañe la bomba.

Se debe drenar el líquido del interior de la bomba. También se debe drenar el líquido del interior de los serpentines de enfriamiento, si se proveen.

PARADA

1. Lentamente cierre la válvula de descarga.
2. Pare y trabe el motor para impedir la rotación accidental.

⚠ PRECAUCIÓN

Al manejar fluidos tóxicos y/o peligrosos, se requiere el uso de equipo de protección personal apropiado. Si se está drenando o la bomba, se deben tomar precauciones para prevenir las lesiones corporales. El material bombeado se debe manejar y desechar conforme con las regulaciones ambientales aplicables.

ALINEACIÓN FINAL

1. Haga funcionar la unidad en las condiciones reales de funcionamiento por un período de tiempo suficiente, para traer la bomba y el motor, y sistemas asociadas a la temperatura de operación.
2. Pare la bomba y bloquee el motor.

⚠ ADVERTENCIA

Bloquee el motor para impedir el arranque accidental y lesiones corporales.

3. Retire el resguardo del acoplamiento. Consulte las instrucciones de instalación y desmontaje del resguardo del acoplamiento en el *Apéndice II*.
4. Verifique la alineación mientras la unidad está todavía caliente, de acuerdo al criterio de la Sección 3.
5. Vuelva a instalar el resguardo del acoplamiento. Consulte las instrucciones de instalación y desmontaje del resguardo del acoplamiento en el *Apéndice II*.
6. Desbloquee la potencia del motor.

FIJACIÓN DE LA CARCASA DE LA BOMBA

La carcasa de la bomba se debe ensamblar con espigas a los pedestales de la placa de base para mantener la posición positivamente. Dos (2) métodos distintos se utilizan por Goulds, dependiendo de si la bomba se utiliza en una aplicación fría (<350°F) o una aplicación caliente.

Cuando el motor está montado en la fábrica, ambas patas de la bomba y los pedestales de la bomba están perforados solamente. Cuando el motor está montado en el campo para una bomba en aplicaciones frías, las patas de la bomba tienen solamente agujeros piloto. No se hace perforación en las patas de la bomba para un servicio de aplicación caliente, ni si perforan los pedestales del motor para la aplicación caliente o fría. Por consiguiente, el procedimiento siguiente, típicamente hecho en las instalaciones de fabricación de Goulds, debe hacerse en el campo cuando el motor se monta en el campo.

NOTA: La fijación sólo debe hacerse después que se haya terminado la alineación final.

APLICACIÓN DE SERVICIO FRÍO

1. Marque con punzón los pedestales a través de los agujeros en las patas de la bomba después que la bomba esté alineada correctamente con el motor en la placa de base.
2. Perfore dos (2) agujeros, utilizando una barrena de $^{21}/_{64}$ pulgadas o tamaño “Q”.

⚠ PRECAUCIÓN

Si se han proporcionado pedestales enfriados por agua, NO perfore a través del pedestal de la placa de base puesto que al hacerlo ocurrirán fugas del agua de enfriamiento.

3. Escarie los agujeros con un escariador pasador ahusado número 7 al encaje apropiado con los pasadores ahusados. Los pasadores deben insertarse a una profundidad dejando expuesta sólo la porción roscada cuando estén totalmente introducidos.

4. Siente firmemente los pasadores ahusados en los agujeros, con un taco de madera dura o martillo de cara blanda.

De ser necesario quitar los pasadores apriete las tuercas hexagonales provistas en los pasadores. Si los pasadores no están introducidos a suficiente profundidad, se puede requerir un espaciador debajo de la tuerca hexagonal para levantar liberando los pasadores cuando la tuerca hexagonal esté apretada.

⚠ PRECAUCIÓN

El no quitar los pasadores antes de retirar la carcasa puede resultar en daños a la carcasa.

APLICACIÓN DE SERVICIO CALIENTE

1. Centre la bomba en su pedestal de modo que los pernos de sujeción estén centrados en los agujeros escariados de las patas de la bomba.
2. Coloque el motor sobre la placa de base con la separación correcta del eje (DBSE = Distancia entre los extremos del eje).
3. Apriete los pernos de sujeción de la bomba.
4. Después que haya sido determinado el lugar correcto del motor en los pedestales del motor, marque el lugar del motor en los pedestales a través de los agujeros de los pernos de sujeción en las patas del motor.
5. Quite el motor, luego taladre y haga la rosca los agujeros perforados en el pedestal del motor.

NOTA: Marque las calzas del motor a fin de regresarlas al lugar correcto en el pedestal del motor.

6. Coloque la parte posterior del motor en la placa de base con las calzas en el lugar correcto. Apriete los pernos de sujeción.
7. Afloje los pernos de sujeción de la bomba y del motor. Confirme que la bomba y el motor no estén trabados. Este paso asegura que los agujeros perforados finalmente estén localizados correctamente.

NOTA: La bomba no se ensambla con espigas antes de ahora porque la bomba no puede moverse en sus pedestales después que haya sido ensamblada con espigas.

Refiérase a la Figura 17 para los pasos 8 a 12.

8. Quite los pernos de sujeción de las patas de la bomba más cercanos al acoplamiento.
9. Inscriba una marca en el medio entre el extremo de la pata de la bomba (extremo del acoplamiento) y el agujero del pernos de sujeción, en la línea central.
10. Vuelva a apretar el pernos de sujeción entre la pata de la bomba y el pedestal de la bomba.
11. La pata de la bomba y el exterior del pedestal no estarán a ras. Frese o lije un punto en el pedestal de la bomba para que esté a ras con la pata de la bomba.
12. Perfore y escarie para una espiga de 1.00 pulgada, manteniendo la espiga a ras con la pata de la bomba.

NOTA: Perfore mejor con un taladro con base magnética.

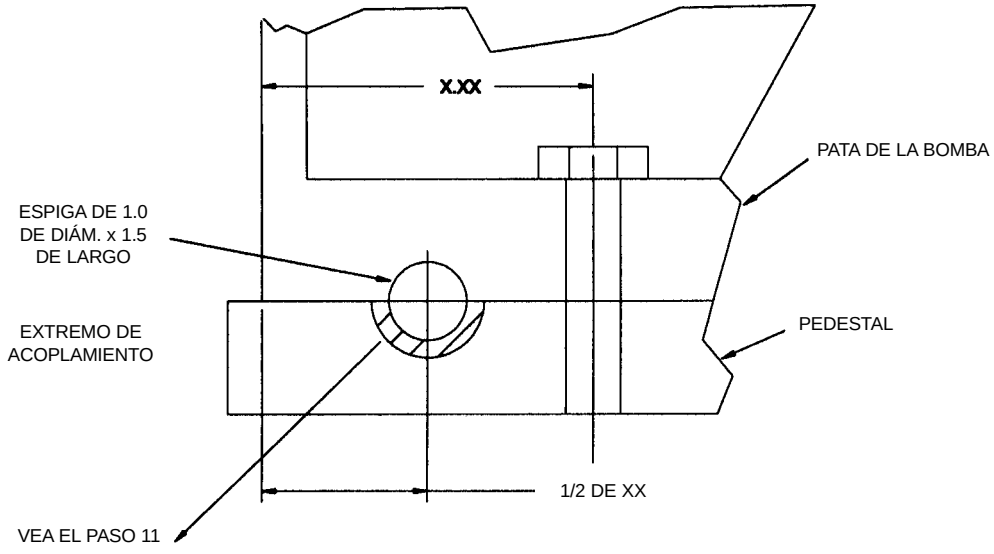


Fig. 17

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

COMENTARIOS GENERALES. 27
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO 27
Mantenimiento de rutina 27
Inspecciones de rutina. 27
Inspecciones trimestrales 27
Inspecciones anuales 27
MANTENIMIENTO DE LOS COJINETES 28
Cojinetes lubricados con anillo de aceite 28
Cojinetes lubricados por neblina de aceite de purga o puro (Opcional). 29
MANTENIMIENTO DE LOS SELLOS DEL EJE 29
Sellos mecánicos 29
INVESTIGACIÓN DE AVERÍAS 30

COMENTARIOS GENERALES

Un programa de mantenimiento de rutina puede extender la vida útil de su bomba. El equipo bien mantenido durará más tiempo y requerirá menos reparaciones. Usted debe llevar las anotaciones del mantenimiento, las que le ayudarán a identificar con precisión las causas potenciales de problemas.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Mantenimiento de rutina

- Lubricación de cojinetes
- Vigilancia de sellos
- Análisis de vibraciones
- Vigilancia de presión de descarga
- Vigilancia de temperatura

Inspecciones de rutina

- Verifique si hay niveles inusuales de ruido, de vibraciones y de temperaturas en los cojinetes.
- Inspeccione la bomba y la tubería viendo si tienen fugas.
- Verifique que no haya fugas en la cámara de sello.

Inspecciones trimestrales

- Verifique la cimentación y los pernos de sujeción viendo si están apretados.
- Si la bomba tiene empaque y ha sido dejada sin funcionar, verifique el empaque. Cambie si es necesario.
- El aceite se debe cambiar por lo menos cada 3 meses (2000 horas) o más frecuentemente si hay condiciones atmosféricas adversas u otras condiciones que puedan contaminar o descomponer el aceite, o si éste es turbio o está contaminado visto por la inspección a través del indicador de nivel.
- Verifique la alineación y realinee si se requiere.

Inspecciones anuales

- Verifique la capacidad, la presión y la potencia de la bomba. Si el rendimiento de la bomba no satisface los requerimientos de su proceso, y los requerimientos del proceso no cambiaron, se debe desmontar la bomba, inspeccionar, y reemplazar las piezas desgastadas, de lo contrario se debe hacer una inspección del sistema.

MANTENIMIENTO DE LOS COJINETES

COJINETES LUBRICADOS CON ANILLO DE ACEITE

Los cojinetes de bolas lubricados con anillo de aceite son estándar en las bombas Modelo 3620.

⚠ ADVERTENCIA

Las bombas se envían sin aceite. Los cojinetes lubricados con aceite se deben lubricar en el lugar de la obra.

Se debe usar un aceite de alta calidad para turbinas, con inhibidores de herrumbre y oxidación. Para la mayoría de las condiciones operacionales, las temperaturas de operación serán entre 120°F (50°C) y 180°F (82°C). En este intervalo, se recomienda un aceite ISO de viscosidad de grado 68 a 100°F (40°C). Si las temperaturas de los cojinetes exceden de 180°F (82°C) use un aceite ISO de viscosidad de grado 100.

Las temperaturas de los cojinetes son generalmente 20°F (11°C) más altas que la temperatura de la superficie externa del alojamiento del cojinete.

Algunos lubricantes aceptables son:

Exxon	Teresstic EP 68
Mobil	Mobil DTE 26 300 SSU @ 100°F (38°C)
Sunoco	Sunvis 968
Royal Purple	SYNFILM ISO VG 68 Synthetic Lube

Para condiciones extremas, consulte a la fábrica o a un experto en lubricación.

El aceite debe cambiarse 200 horas después, si los cojinetes son nuevos. Después de eso, cambie el aceite cada 2000 horas de funcionamiento o 3 meses, de ambos el que ocurra primero.

Las bombas lubricadas con aceite de anillo se suministran con una aceitera que mantiene un nivel de aceite constante en la caja de cojinetes. La aceitera debe ajustarse a cero (“0”) para mantener el nivel de aceite en el medio del nivel visor de vidrio. Esto se logra quitando el vástago de ajuste de la aceitera, o atornillando hacia abajo a la parte inferior. Refiérase a la Fig. 18 y la Tabla 3 para las dimensiones de reglaje correctas.

Tabla 3
Reglaje del vástago de ajuste de la aceitera y Dimensiones del nivel de aceite

Dimensión	
A (Dimensión de reglaje)	0
B (Nivel de aceite)	3/16 pulgadas (5mm)

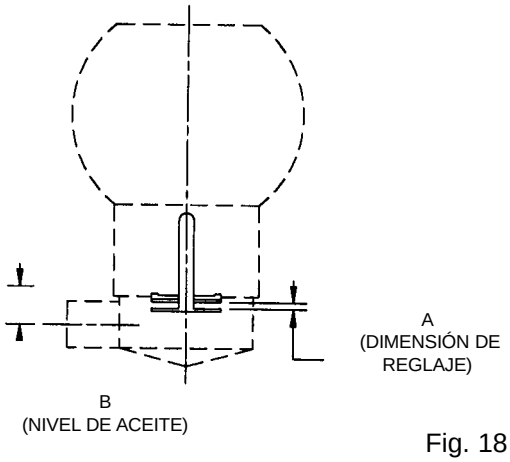


Fig. 18

NOTA: Fijando la dimensión 0 se puede lograr retirando y desechando el vástago de ajuste de la aceitera.

El tanque de aceite en la caja de cojinetes debe llenarse, llenando la botella de la aceitera y poniéndola en el alojamiento de la aceitera. Varios llenados de la botella de la aceitera se requerirán. **No** llene el tanque de aceite de la caja de cojinetes a través de la ventilación o del alojamiento de la aceitera, sin usar la botella.

Las capacidades de aceite e información de la aceitera para varias cajas de cojinetes de la 3620 se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4
Capacidades de aceite de la caja de cojinetes

Tamaño	Capacidad de la caja de cojinetes Onzas	Capacidad de la caja de cojinetes Pulg.^{3}	Aceitera Trico No.	Capacidad de aceite Onzas	Capacidad de aceite Mililitros
S	22	656	5	8	237
M	35	1048			
L	58	1048			
XL	72	2131			
XXL	89	2640			

Verifique el nivel de aceite correcto para comparar el nivel de aceite visto en el vidrio de nivel hemisférico con la línea de nivel de aceite en el costado de la caja de cojinetes.

NOTA: El nivel de aceite correcto en el nivel visor de vidrio para todos S/N inferiores a 221C488 es de 3/16” por arriba de la línea central del nivel visor de vidrio. Vea la Fig. 16 en la Sección 4, Operaciones.

COJINETES LUBRICADOS POR NEBLINA DE ACEITE DE PURGA O PURO, OPCIONAL

⚠ ADVERTENCIA

Las bombas se embarcan sin aceite. Los cojinetes lubricados por neblina de aceite se deben lubricar en el sitio de la obra.

NOTA: La neblina de aceite se recomienda para el uso en los arreglos de cojinetes de bola solamente (Vea el Apéndice I).

Los mismos requisitos de aceite aplicables a los cojinetes lubricados con anillo de aceite también se aplican a los cojinetes lubricados con neblina de aceite.

Los pasos necesarios para la lubricación de neblina de aceite son los siguientes:

1. Siga las instrucciones del proveedor del sistema de neblina de aceite.
2. Conecte las líneas de alimentación de neblina de aceite a las conexiones del tapón de inspección del anillo de aceite. (Fig. 19). (Note que sólo uno de los dos orificios de conexión en la caja de cojinetes radial se utiliza [inmediatamente arriba de la fila única del cojinete radial] mientras ambas conexiones en la caja de empuje deben conectarse ya que hay dos filas de cojinetes.)
3. Para la neblina de aceite puro, conecte las líneas de drenaje a las conexiones de salida (no requeridas para la neblina de aceite de purga).

NOTA: Vea el Apéndice I para la conversión de lubricación de la caja de cojinetes.

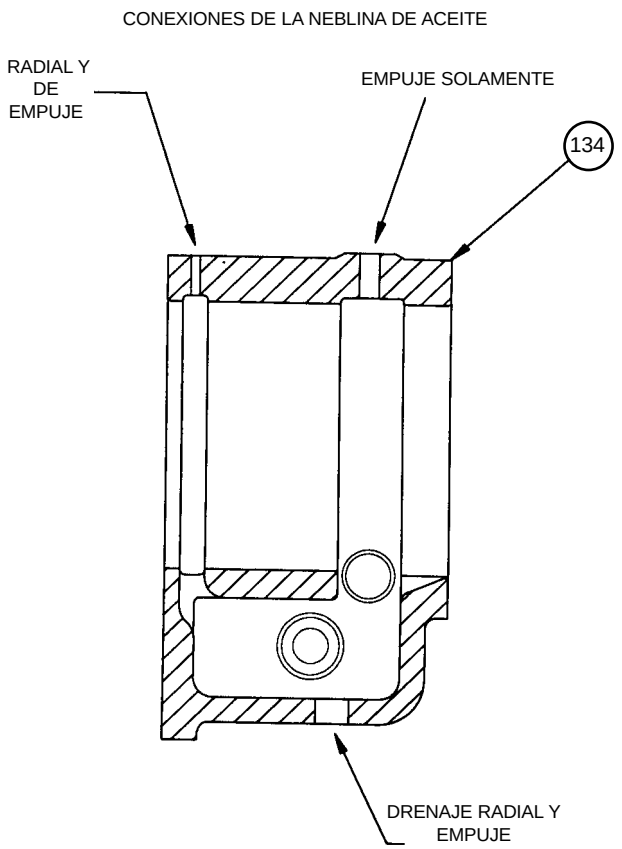


Fig. 19

5

MANTENIMIENTO DE LOS SELLOS DE EJES

SELLOS MECÁNICOS

Cuando se proporcionan sellos mecánicos, se provee un plano de referencia del fabricante con el paquete de datos. Este plano se debe guardar para uso futuro cuando se realice mantenimiento y ajustes del sello. El plano del sello también especifica el tipo de líquido de lavado requerido y los puntos de acoplamiento. El sello y toda la tubería de lavado se debe verificar e instalar según se requiera, antes de arrancar la bomba.

La vida de un sello mecánico depende de varios factores, tales como la limpieza del líquido manejado y sus propiedades de lubricación. Sin embargo, debido a la diversidad de condiciones de operación, no es posible dar indicaciones definitivas en cuanto a su duración.

⚠ ADVERTENCIA

NUNCA opere la bomba sin líquido suministrado al sello mecánico. Haga funcionar con un sello mecánico seco, puede causar daño al sello y se debe evitar. Pueden ocurrir lesiones corporales si fallan los sellos mecánicos.

NOTA: La bomba modelo 3620 estándar se suministra con las cámaras de sello diseñadas para asientos mecánicos de cartucho. En raras ocasiones, cuando se requiere empaque, se suministran instrucciones especiales.

INVESTIGACIÓN DE AVERÍAS

Problema	Causa probable	Solución
No entrega líquido.	La bomba no está cebada.	Vuelva a cebar la bomba, verifique que la bomba y la línea de succión estén llenas de líquido.
	Línea de succión taponada/no llena con líquido.	Quite las obstrucciones/llene la línea.
	Impulsor atascado con materias extrañas.	Lave la bomba con desagüe reverso para limpiar el impulsor.
	Válvula de aspiración o tubo de succión no sumergido lo suficiente.	Consulte con la fábrica para la profundidad adecuada. Use deflector para eliminar los vórtices.
	Altura de succión demasiado alta.	Acorte la tubería de succión.
	Dirección de rotación incorrecta.	Provea rotación correcta.
	Cavidad de aire o vapor en la línea de succión.	Ventile la línea de succión.
	NPSH disponible no es suficiente.	Aumente la NPSH disponible.
	La bomba no funciona a la velocidad nominal.	Aumente la velocidad.
	La altura del sistema demasiado alta.	Disminuya la resistencia del sistema.
La bomba no produce el flujo nominal o descarga.	Fuga de aire a través de la empaquetadura.	Reemplace la empaquetadura.
	Fuga de aire a través del prensaestopas.	Cambie o reajuste el sello mecánico/de empaque.
	Impulsor parcialmente atascado.	Lave la bomba con flujo en reverso para limpiar el impulsor.
	Desgastes en la placa lateral de succión o los anillos de desgaste.	Reemplace la pieza defectuosa según se requiera.
	Insuficiente altura de succión.	Asegure que la válvula de cierre de la línea de succión esté totalmente abierta y que la línea no tenga obstrucción y esté llena de líquido. Ventile la línea de las cavidades de vapor o aire. Aumente la altura de succión.
	Desgastado o roto el impulsor.	Inspeccione y reemplace si es necesario.
	Equivocada la dirección de rotación.	Cambie la rotación para que coincida con la dirección indicada por el eje en la caja de cojinetes.
	NPSH disponible no es suficiente.	Aumente la NPSH disponible.
	La bomba no funciona a la velocidad nominal.	Aumente la velocidad.
La bomba arranca y luego para de bombear.	Bomba cebada impropiamente.	Vuelva a cebar la bomba.
	Bolsas de aire o vapor en la línea de succión.	Rearregle la tubería para eliminar las bolsas de aire.
	Fuga de aire en la línea de succión o cámara de sello.	Repare (tapone) la fuga.
	Aire o vapor en el líquido.	Quite el aire al líquido, mantenga la presión para evitar la vaporización.
	NPSH disponible no es suficiente.	Aumente la NPSH disponible.
Los cojinetes se calientan.	Alineamiento inadecuado.	Realinee la bomba y el motor.
	Lubricación inadecuada.	Verifique la lubricación en cuanto a la adaptabilidad, cantidad, calidad y presión. Quite la suciedad y humedad del aceite y los cojinetes.
	El enfriamiento de lubricante.	Verifique el sistema de enfriamiento, limpie el enfriador de aceite.
	Cojinetes demasiado apretados.	Cambie los cojinetes.
	Vibración excesiva.	Corrija la causa de la vibración.

INVESTIGACIÓN DE AVERÍAS

Problema	Causa probable	Solución
La bomba hace ruido y vibra.	Impropia alineación de la bomba/motor.	Alinee los ejes, vuelva a verificar la estabilidad de las tuberías.
	Impulsor parcialmente atascado causa desequilibrio.	Lave la bomba por inundación hacia atrás para limpiar el impulsor, quite el elemento rotativo para inspeccionar, si es necesario..
	Impulsor o eje roto o doblado.	Reemplace según se requiera.
	Desequilibrado el impulsor.	Balancee el impulsor.
	Cimentación no rígida.	Asegure el contacto uniforme de la bomba y/o apoyos con la cimentación, confirme que los pernos estén apretados.
	Cojinetes desgastados.	Reemplace cojinetes desgastados.
	Tubería de succión o descarga no está anclada o soportada adecuadamente.	Ancle de acuerdo con las recomendaciones de las Normas del Instituto Hidráulico. Verifique según el Apéndice del API o las cargas de tubería.
	La bomba está cavitando.	Identifique y arregle el problema del sistema.
	Afloje los pernos de sujeción del motor o de la bomba.	Apriete los pernos, verifique el nivel y alineación, y corrija según se requiera.
	Vibración transmitida del motor a la bomba.	Desconecte el acoplamiento y opere el motor a velocidad plena. Si el motor vibra, siga las instrucciones del fabricante para la acción correctiva.
Fuga excesiva del prensaestopas.	Piezas de sello mecánico desgastadas.	Reemplace las piezas desgastadas.
	Sellos mecánicos se recalientan.	Verifique la lubricación y las líneas de enfriamiento.
	La camisa del eje rayada.	Vuelva a maquinar o cambie según se requiera.
El motor requiere fuerza excesiva.	La altura menor que la de régimen. Bombea demasiado líquido.	Consulte a la fábrica. Instale la válvula de estrangulación, ajuste el diámetro del impulsor. Confirme la curva de altura del sistema
	Líquido más pesado que lo esperado.	Verifique la gravedad específica y la viscosidad.
	Las partes en rotación se rozan.	Verifique las piezas de desgaste interno viendo si tienen luces apropiadas.
	Velocidad demasiado alta.	Disminuya la velocidad.
	Mala alineación.	Alinee los ejes.
	Eje doblado.	Corrija o cambie el eje.
Los cojinetes se desgastan rápidamente.	Mala alineación.	Realinee la bomba y el motor.
	Eje doblado.	Corrija o cambie el eje.
	Vibración	Corrija la causa de la vibración.
	Empuje excesivo resultante de la falla mecánica o desgaste dentro de la bomba.	Verifique la causa del empuje excesivo y disminuya el empuje.
	Lubricación incorrecta.	Verifique la lubricación en cuanto a la adaptabilidad, cantidad, calidad y presión. Quite la suciedad y humedad del aceite y los cojinetes.
	Cojinetes instalados incorrectamente.	Reinstale los cojinetes confirmando la dimensión correcta.
	Excesivo enfriamiento de los cojinetes.	Verifique el sistema de enfriamiento, monitoree la temperatura para confirme la velocidad de enfriamiento.

DESMONTAJE Y REENSAMBLE

HERRAMIENTAS REQUERIDAS 33
DESMONTAJE 33
INSPECCIONES 47
RENOVACIÓN DE PIEZAS DE DESGASTE 53
VOLVER A MONTAR 57

HERRAMIENTAS REQUERIDAS

- Llaves de boca fija
- Eslinga de izar
- Calentador de cojinetes por inducción
- Taladradora de latón
- Llave de tuercas
- Llaves Allen
- Llaves de par torsor con casquillos
- Indicador de cuadrante
- Micrómetros (adentro y afuera)
- Agentes de limpieza
- Calibrador de separaciones
- Taladro
- Macho de roscar
- Extractor tipo llave
- Martillo de cara blanda
- Prensa

DESMONTAJE

⚠ ADVERTENCIA

Los componentes de la bomba son pesados. Se deben emplear métodos adecuados de levantar y asegurar para evitar las lesiones corporales y/o daños al equipo.

⚠ ADVERTENCIA

La bomba modelo 3620 puede manejar fluidos peligrosos y/o tóxicos. El bombeo atrapado o sin drenaje puede causar explosiones cuando se aplica calor. Nunca aplique calor al sitio de la bomba (Fig. 20) por esta razón. El calor también puede distorsionar las superficies maquinadas. Se requiere equipo de protección personal apropiado. Deben tomarse precauciones para impedir lesiones corporales. El bombeo debe manejarse y desecharse de acuerdo con las reglamentaciones aplicables.

NOTA: Antes de desmontar la bomba para la revisión general, asegúrese de que todas las piezas de reemplazo estén disponibles.

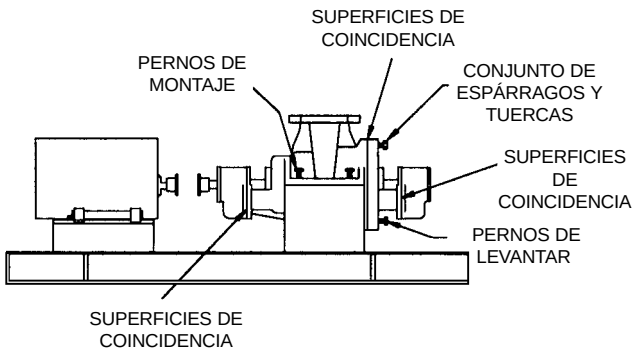


Fig. 20

⚠ ADVERTENCIA

Bloquee el suministro de energía eléctrica al impulsor del motor para impedir el arranque accidental y las lesiones corporales.

PREPARACIÓN PARA EL DESMONTAJE

1. Cierre todas las válvulas controlando el flujo a, y desde la bomba.

⚠ ADVERTENCIA

El operador debe estar consciente del bombeo y las precauciones de seguridad para impedir las lesiones corporales.

2. Drene el líquido de la tubería; lave la bomba si es necesario.
3. Desconecte toda la tubería auxiliar, tuberías y equipos que puedan interferir con el desmontaje del cabezal y rotor.
4. Quite los tapones (408A) de drenaje (Fig. 21) de la parte inferior de las cajas (134) de cojinetes y drene el aceite. Deseche el aceite de acuerdo con las reglamentaciones aplicables.
5. Retire la botella de la aceitera (251) (Fig. 15) y guarde en un lugar seguro.

Refiérase a la Fig. 21 para los pasos 6 al 10.

6. Retire el resguardo del acoplamiento. Consulte las instrucciones de instalación y desmontaje del resguardo del acoplamiento en el *Apéndice II*.
7. Destornille y quite el espaciador (235B) del acoplamiento. Siga las instrucciones del fabricante del acoplamiento para asistencia.
8. Quite la placa extrema (234A) de la guarda del acoplamiento de la bomba.
9. Quite la tuerca (520) del acoplamiento del extremo del eje ahusado de la bomba. (Vea el plano de la sección transversal de la bomba en la sección de repuestos).

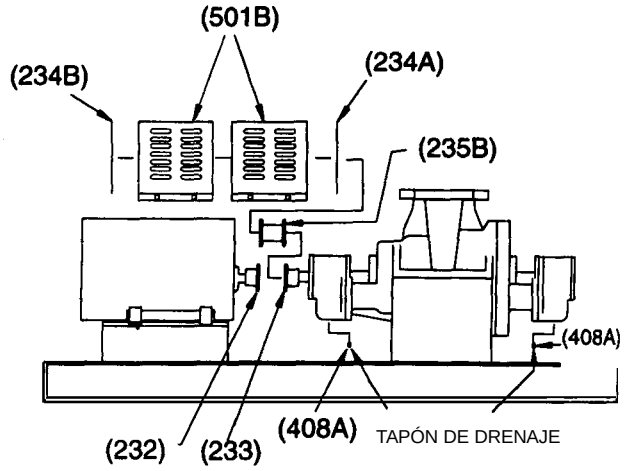


Fig. 21

10. Quite el cubo (233) del acoplamiento de la bomba.

NOTA: Utilice un extractor de tipo llave o agujeros expulsores provisto en el cubo para ayudar a quitar. Refiérase a las instrucciones del fabricante para asistencia adicional. Empavone e inscriba el eje (122) para relocalizar el cubo de acoplamiento al volver a montar.

NOTA: En este punto, la bomba se puede quitar de la placa de base.

11. Reposicione las lengüetas de reglaje para mantener la posición del sello mecánico (refiérase al plano de instalación del sello del fabricante).

NOTA: Ambos sellos se deben reposicionar en este momento.

Los pasos 12 al 36 se refieren a las bombas de cojinetes de bolas.

Refiérase a la Fig. 22 para los pasos 12 al 19.

Extremo radial

12. Destornille y quite los tornillos (371C) de la tapa y la tapa (160) extrema externa; afloje la tapa (160) extrema interna y los tornillos (371C) de casquete.

NOTA: El sello (332A) laberíntico externo y la empaquetadura (360A) de la caja de cojinetes salen con la tapa (160) externa.

13. Afloje dos tornillos (222 - no se muestran) opresores en el deflector (123) y deslice hacia el sello mecánico.

14. Quite las espigas (469J) entre la brida de la caja de cojinetes y brida de la carcasa (el punto de conexión de la caja a la carcasa se denomina la “montura”).

15. Destornille la caja de cojinetes de la montura quitando cuatro tuercas (427J).

16. Tire los espárragos (371T). Gire la caja de cojinetes a fin de quitar los tornillos (371C) de la tapa extrema interna.

17. Quite el anillo (114) de aceite.

18. Tire la caja (134) de cojinetes quitando fuera del eje. La empaquetadura (360A) probablemente permanezca en la caja de cojinetes.

19. Afloje el tornillo (388L) opresor en la camisa (324) del anillo de aceite y quite la camisa.

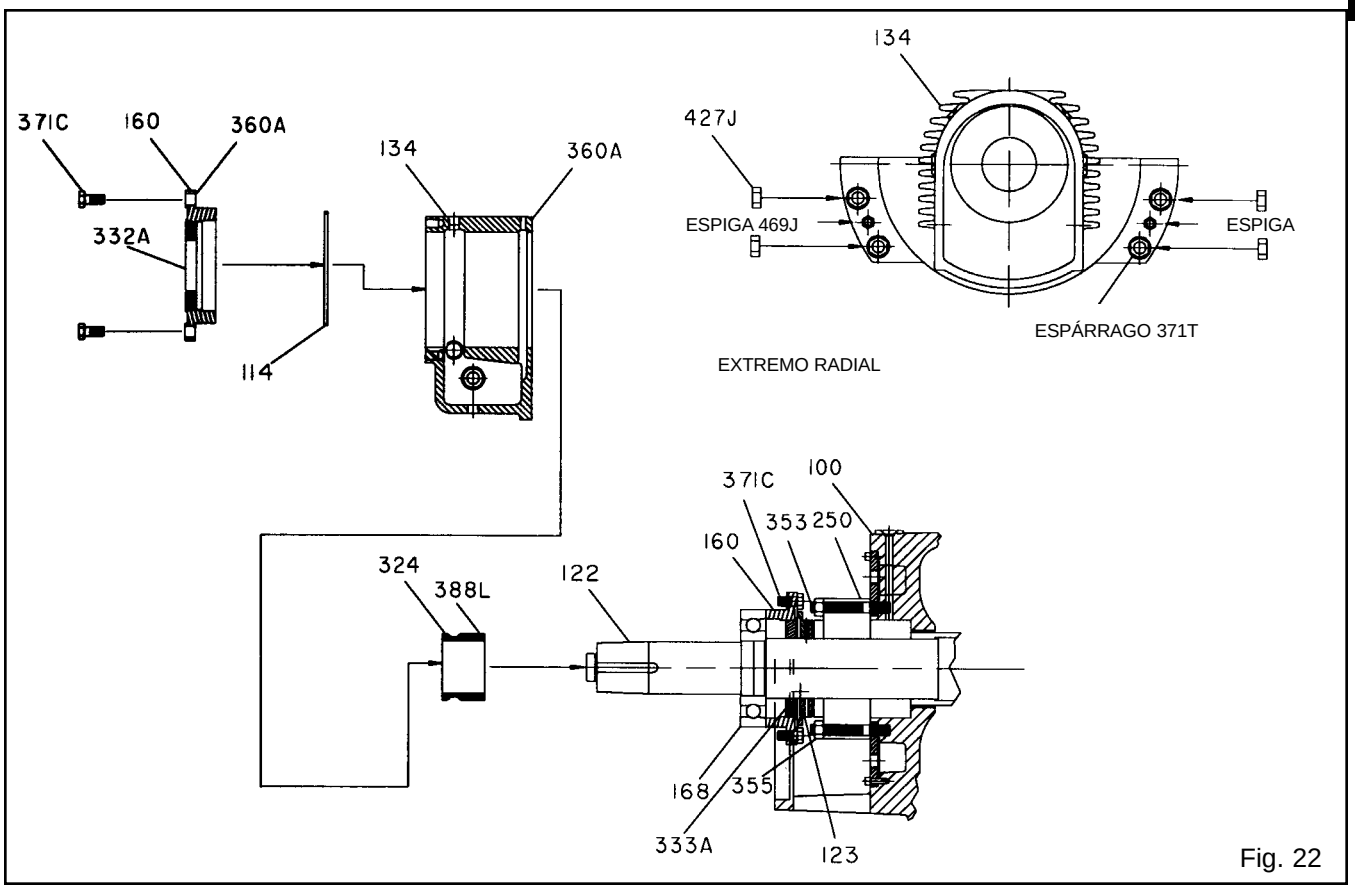


Fig. 22

Refiérase a la Fig. 23 para los pasos 20 al 23.

20. Usando el extractor de cojinetes, quite el cojinete (168) radial del eje.

21. Quite los siguientes componentes: tapa (160) del cojinete interno; sello (333A) laberíntico interno; tornillos (371C) de tapa de cojinetes interna; deflector (123). El deflector se mantiene en su lugar en el eje con los tornillos (222) opresores.

NOTA: Las piezas 333A (laberínticas) y deflector (123) se convirtieron en una sola pieza a fines de 1996, diseñadas para que sean intercambiables con las piezas existentes.

22. Quite las tuercas (355) de la placa de sello y el sello (250) mecánico (de acuerdo con las instrucciones del vendedor).

23. (Opcional) Quite los tornillos (388K y 388G) de la placa de enfriamiento, la placa (490) de enfriamiento y las empaquetaduras (360U y 360S - no se muestran) de la placa de enfriamiento.

NOTA: No se necesita quitar la placa de enfriamiento para poder desmontar el cabezal de la carcasa.

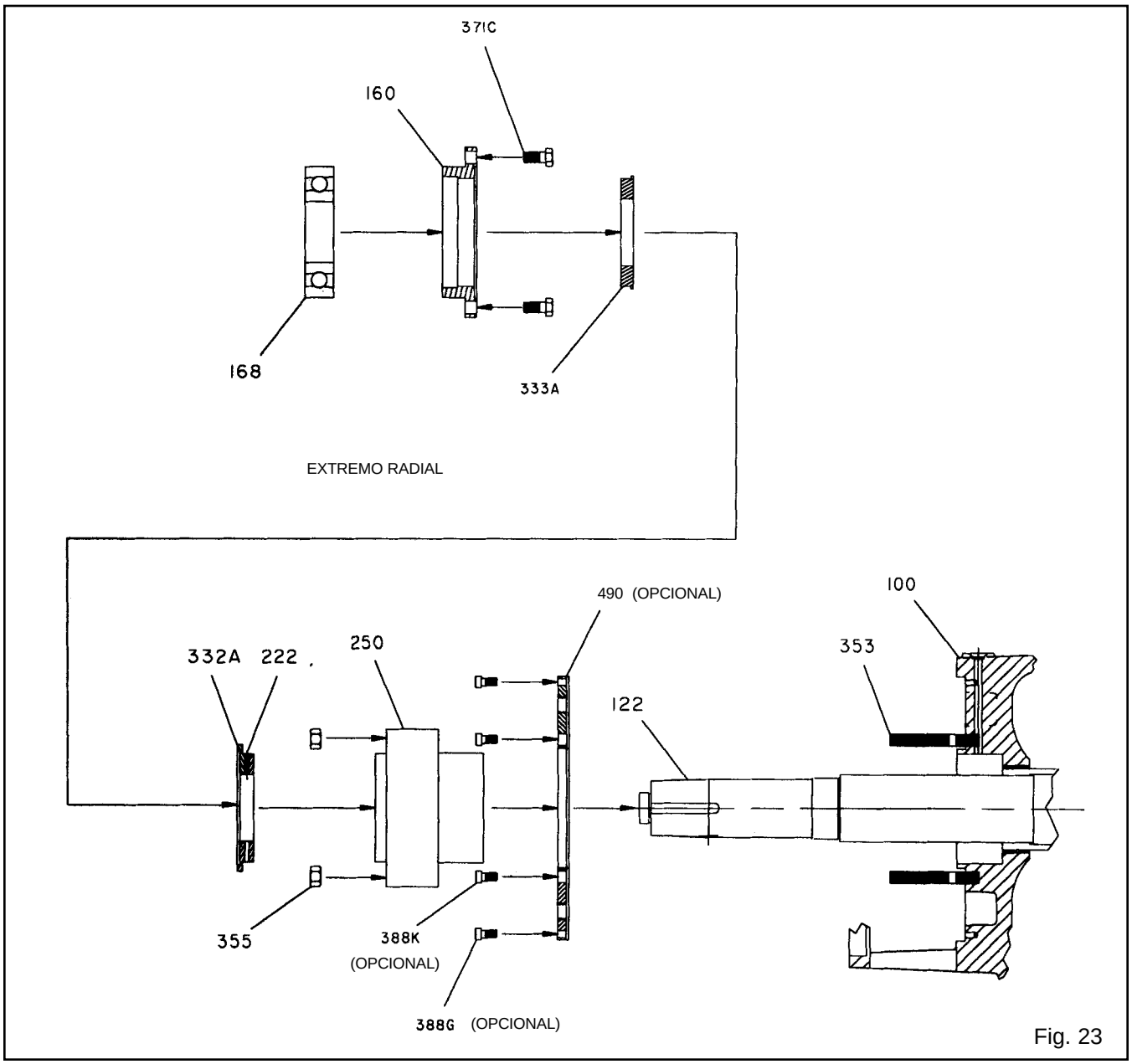


Fig. 23

Extremo de empuje

Refiérase a la Fig. 24 para los pasos 24 al 32:

24. Destornille y quite los tornillos (371C) de la tapa y la tapa (109A) extrema del cojinete de empuje externo; afloje la tapa (160) extrema interna y los tornillos (371C) de casquete. La empaquetadura (360A) de la caja de cojinetes probablemente permanezca en las tapas (109A o 160) extremas.

25. Afloje dos tornillos (222 - no se muestran) opresores en el deflector (123) y deslice hacia el sello mecánico.

26. Quite las espigas (469J) entre la brida de la caja de cojinetes y la brida de la carcasa (el punto de conexión de la caja al cabezal se denomina la “montura”).

27. Destornille la caja de cojinetes de la montura quitando cuatro tuercas (427J).

28. Tire los espárragos (371T). Gire la caja de cojinetes a fin de quitar los tornillos (371C) de la tapa extrema interna.

29. Quite el anillo (114) de aceite.

30. Tire la caja (134) de cojinetes quitando fuera del eje.

31. Quite la contratuerca (136) y la arandela de seguridad (382).

32. Quite la camisa (443B) del anillo de aceite sostenida en el lugar por la contratuerca (136) de empuje.

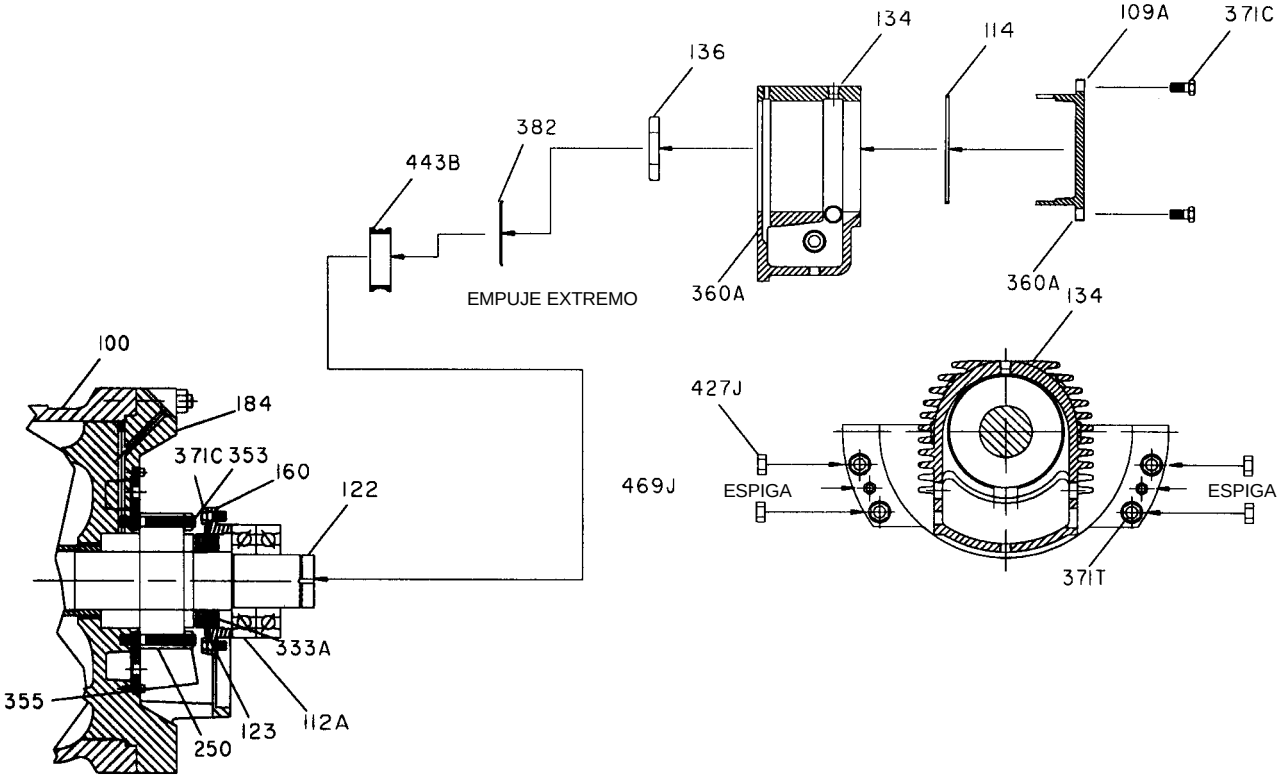


Fig. 24

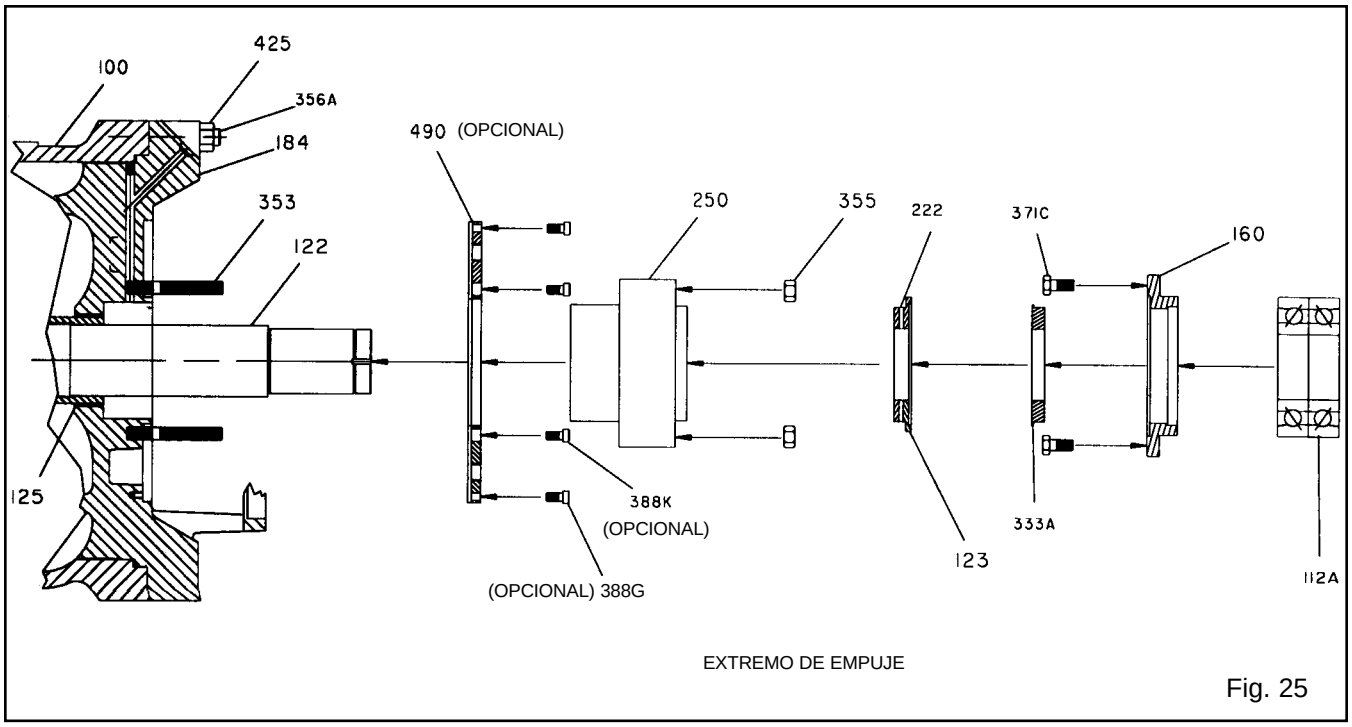


Fig. 25

Refiérase a la Fig. 25 para los pasos 33 al 36

33. Utilizando el extractor de cojinetes, quite el cojinete (112A) de empuje del eje. La pista interior en este cojinete dúplex interior probablemente permanecerá en el eje cuando se tire el cojinete. Quite esta pista interna utilizando calor (Vea la “Advertencia” en la página 33).

34. Quite los componentes siguientes: tapa (160) del cojinete interno; sello (333A) laberíntico del cojinete interno; tornillos (371C) de la tapa del cojinete interior; deflector (123). El deflector se mantiene en su lugar en el eje con tornillos opresores (222).

NOTA: Las piezas 333A (laberínticas) y 123 (deflector) se convirtieron en una pieza a fines de 1996, diseñadas para que sean intercambiables con las piezas existentes.

35. Quite las tuercas (355) de la placa de sello y el sello (250) mecánico (de acuerdo con las instrucciones del vendedor).

36. (Opcional) Quite los tornillos (388K y 388G) de la placa de enfriamiento, la placa (490) de enfriamiento y las empaquetaduras (360U y 360S - no se muestran) de la placa de enfriamiento.

NOTA: No se necesita quitar la placa de enfriamiento para poder desmontar el cabezal de la carcasa.

Refiérase a los pasos 12a al 34a para el desmontaje de las bombas de cojinetes de bolas/ manguito.

Extremo radial

Refiérase a la Fig. 26 para los pasos 12a al 14a.

12a. Quite las espigas (2) entre las mitades superior e inferior de la caja (166) de cojinetes.

13a. Quite los tornillos hexagonales que conectan las mitades superior e inferior de la caja de cojinetes.

14a. Apriete los tornillos de levantar (2) en las bridas partidas horizontales de la caja de cojinetes para separar las dos mitades.

15a. Quite la mitad superior de la caja de cojinetes con la mitad superior del cojinete de manguito (117) (Fig. 27). (Note que el cojinete está ensamblado con espigas a la caja de cojinetes. Otras figuras muestran esto pictóricamente. Sólo en la Fig. 27 se indica con el nombre.)

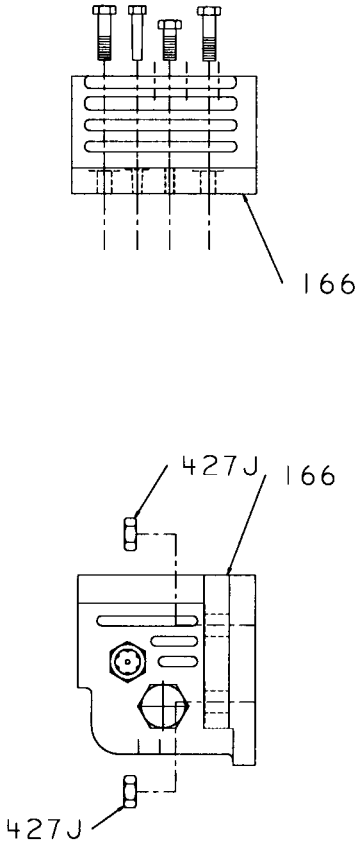


Fig. 26

16a. Quite las espigas (469J) de la mitad inferior de la caja de cojinetes a la brida de la carcasa (Fig. 28). Afloje y quite las tuercas (427J) que sostienen la caja de cojinetes en su lugar.

17a. Gire la mitad inferior del cojinete de manguito (117) alrededor del eje (122) para quitar de la mitad inferior de la caja.

18a. Quite la mitad inferior de la caja de cojinetes.

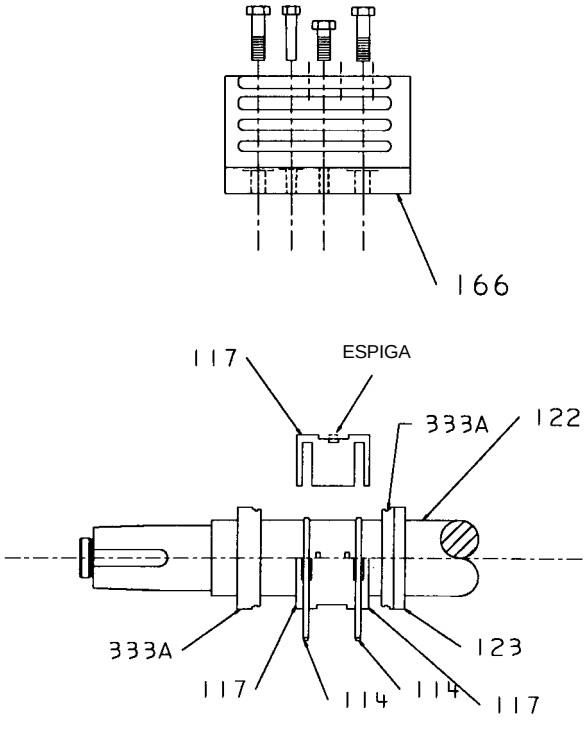


Fig. 27

Refiérase a la Fig. 29 para los pasos 19a al 21a.

19a. Quite el laberinto (333A) externo.

20a. Quite los dos (2) anillos (114) de aceite.

21a. Quite el deflector (123) interno y el sello (333A) laberíntico. (Nota: La pieza 333A y 123 se convirtieron una a fines de 1996).

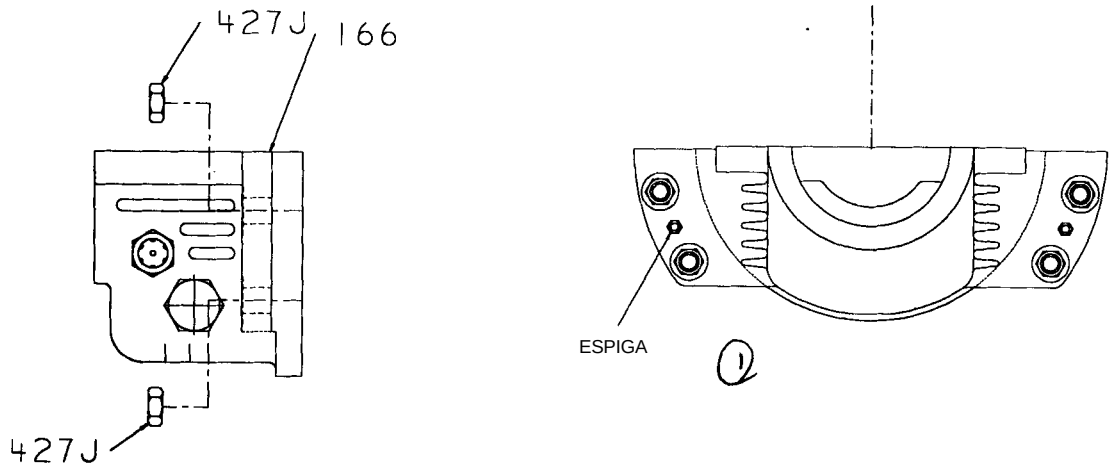


Fig. 28

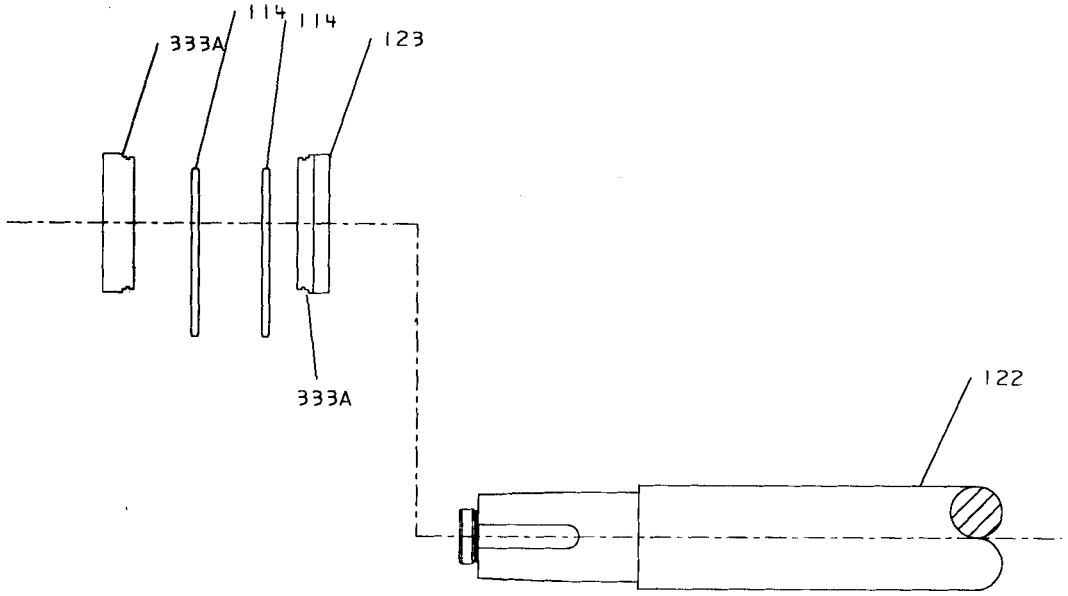


Fig. 29

Extremo de empuje

Refiérase a la Fig. 30 para los pasos 22a al 25a.

22a. Quite la tapa (109A) extrema interna, quitando los tornillos (371C) de casquete de la tapa extrema.

23a. Quite las espigas entre las mitades superior e inferior de la caja (166a) de cojinetes.

24. Quite los tornillos de cabeza hexagonal que conectan las mitades superior e inferior de la caja (166A) de cojinetes.

25a. Apriete los tornillos de levantar a fin de separar las mitades de la caja.

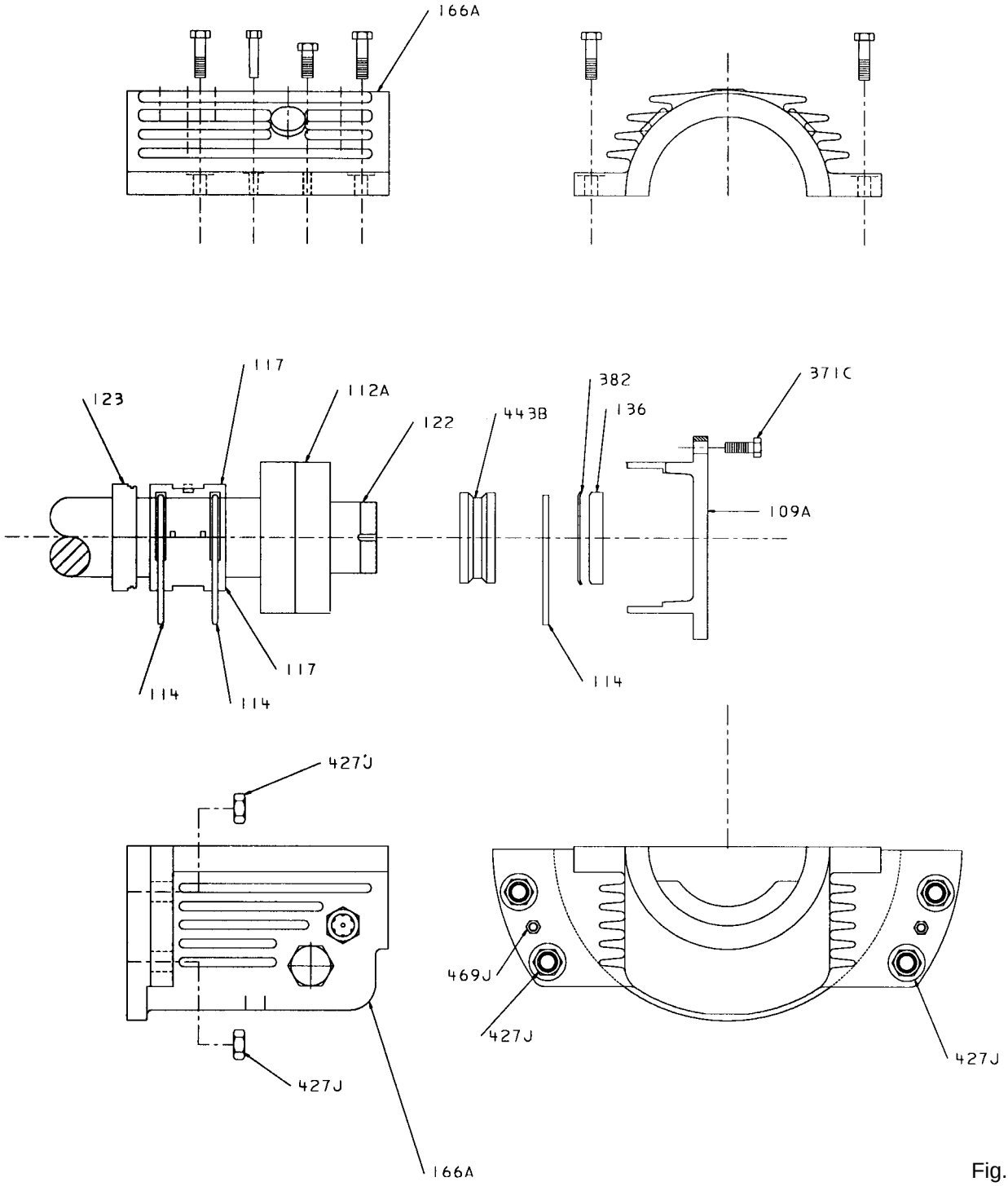


Fig. 30

26a. Quite la mitad superior de la caja (166A) de cojinetes con la mitad superior del cojinete (117) de manguito. Note que el cojinete está ensamblado con espigas a la caja (Fig. 31).

Refiérase a la Fig. 32 para los pasos 27a, 29a y 31a al 35a.

27a. Quite el anillo (114 - a la derecha de la Fig. 32) de aceite del cojinete externo.

Refiérase a la Fig. 33 para los pasos 28a al 30a.

28a. Quite las espigas (469J) de la mitad inferior de la caja de cojinetes a la brida de la carcasa. Afloje las tuercas (427J) que sostienen la caja de cojinetes en su lugar. La caja de cojinetes descansará sobre los espárragos.

29a. Gire la parte inferior del cojinete (117) de manguito alrededor del eje (122) para quitar de la caja de cojinetes inferior.

30a. Quite las tuercas (427J). Quite la mitad inferior de la caja (166A) de cojinetes utilizando una grúa. Quite los espárragos 371T.

31a. Quite la contratuerca (136) de empuje y la arandela de seguridad (382) del eje.

32a. Quite la camisa del anillo de aceite, de empuje (443B).

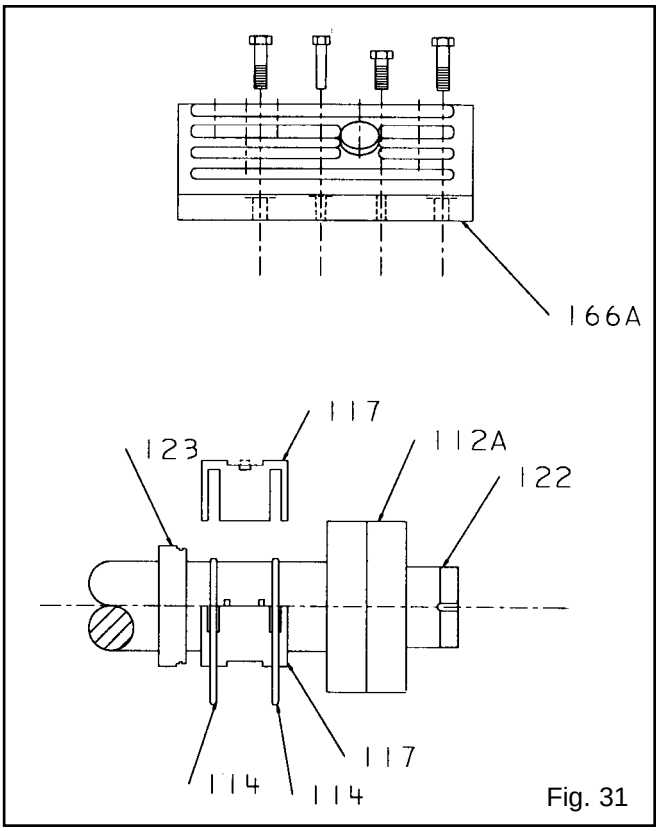


Fig. 31

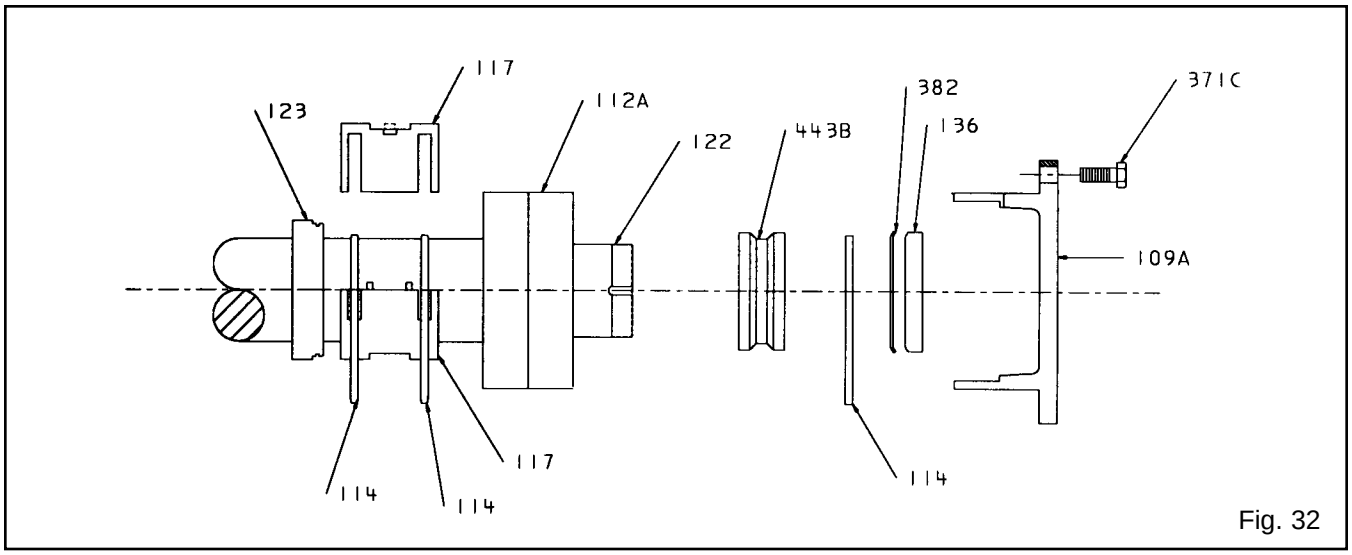


Fig. 32

33a. Utilizando la herramienta extractora de cojinetes, quite el cojinete (112A) de empuje del eje. La pista interna en este cojinete dúplex interno probablemente permanecerá con el eje cuando se tire el cojinete. Quite esta pista interna utilizando calor (Vea la “Advertencia” en la página 33.)

34a. Quite dos anillos (114) de aceite localizados en el cojinete de manguito

35a. Quite el deflector (123) interno y los sellos (333A) laberínticos.

Para el arreglo de cojinetes Kingsbury/ de manguito raramente suministrados, refiérase al arreglo de bola/manguito incluido para el desmontaje y montaje del cojinete de manguito. También vea las instrucciones de Kingsbury que se incluyen para instrucciones específicas relacionadas con este cojinete hidrodinámico de almohadilla basculante.

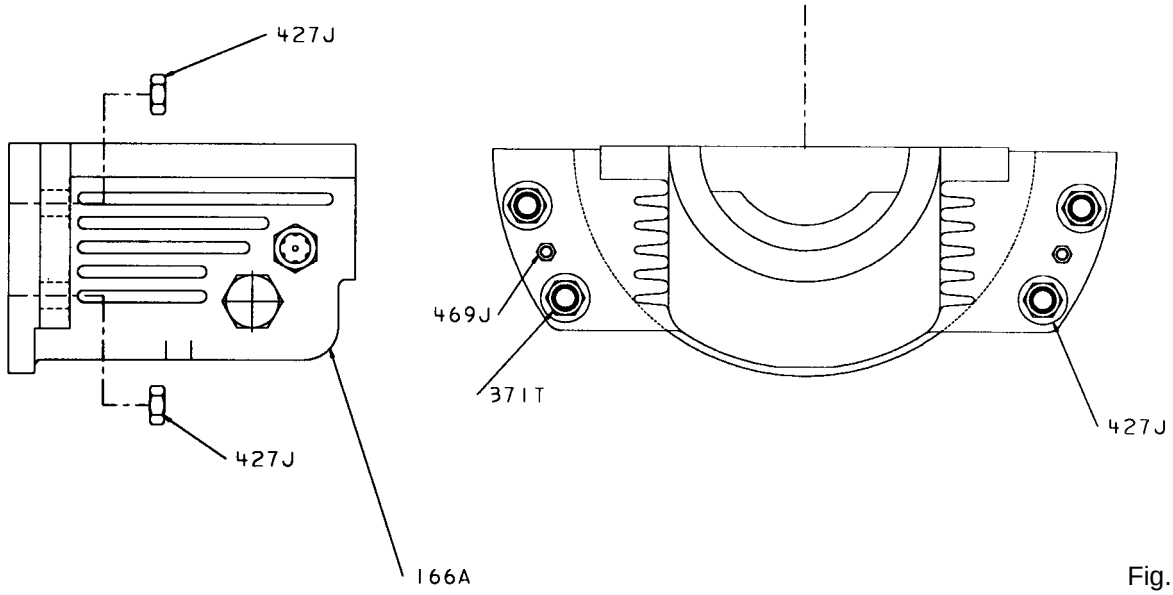


Fig. 33

6

Ahora que los conjuntos de cojinetes han sido quitados, continúe el desmontaje de la bomba.

Refiérase a la Fig. 34 para los pasos 25 al 29.

25. Afloje y quite las tuercas (425) del cabezal a la carcasa.

26. Utilizando los pernos de elevar (provistos con la bomba), afloje el cabezal (184) de la carcasa (100).

⚠ ADVERTENCIA

No utilice calor (Refiérase a la advertencia en la Fig. 20 de la página 33).

27. Empuje el conjunto del eje hacia el extremo radial hasta que pare. Mantenga esta posición hasta que se termine el paso 28.

28. Inserte los pernos de cáncamo (no suministrados) en los agujeros roscados preperforados en el tope del perímetro exterior del cabezal. Deslice el cabezal fuera de la bomba sin el rotor.

29. Quite el cabezal (184) de la carcasa (100) para llevar al área de trabajo.

⚠ ADVERTENCIA

El perno de cáncamo se debe utilizar para izar el cabezal solamente. No soportará el peso de toda la bomba.

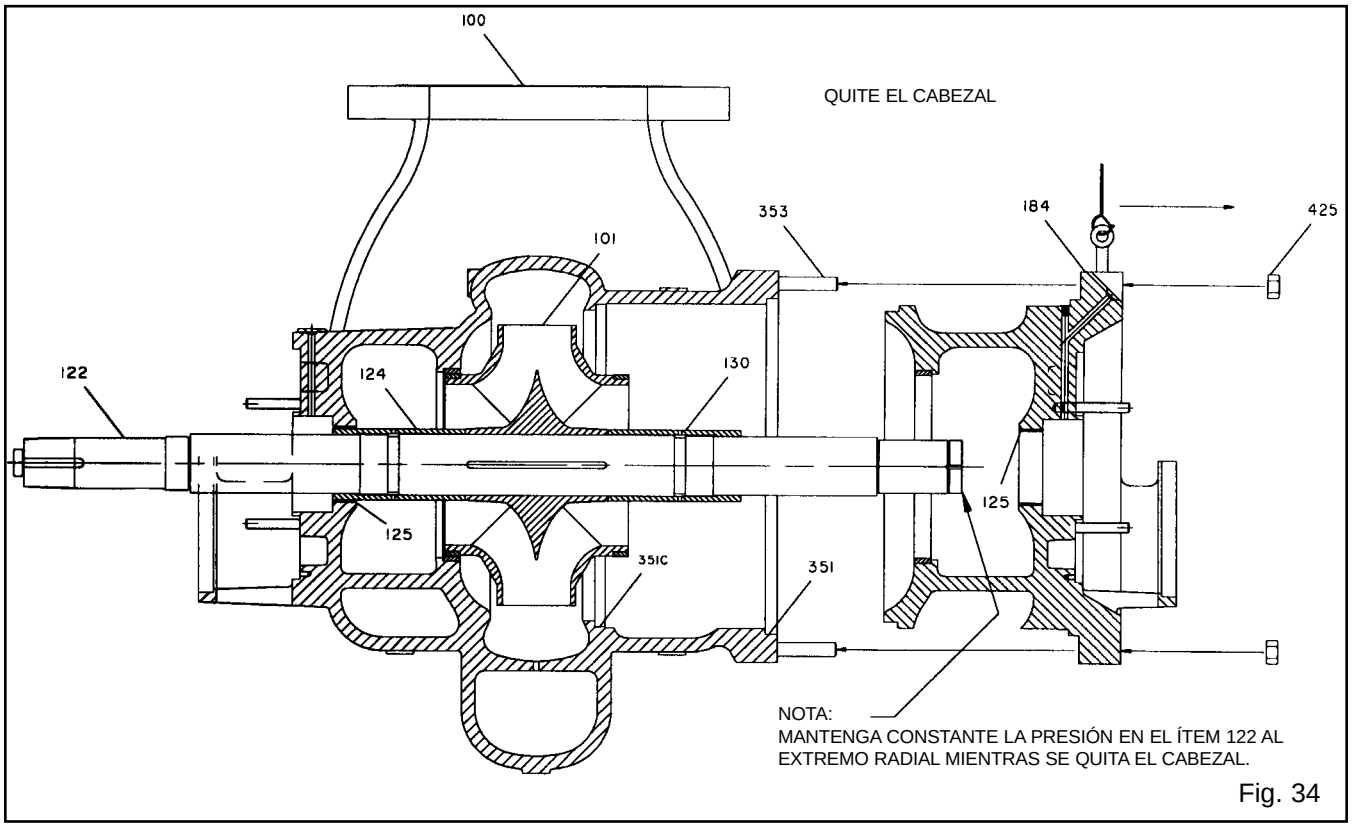


Fig. 34

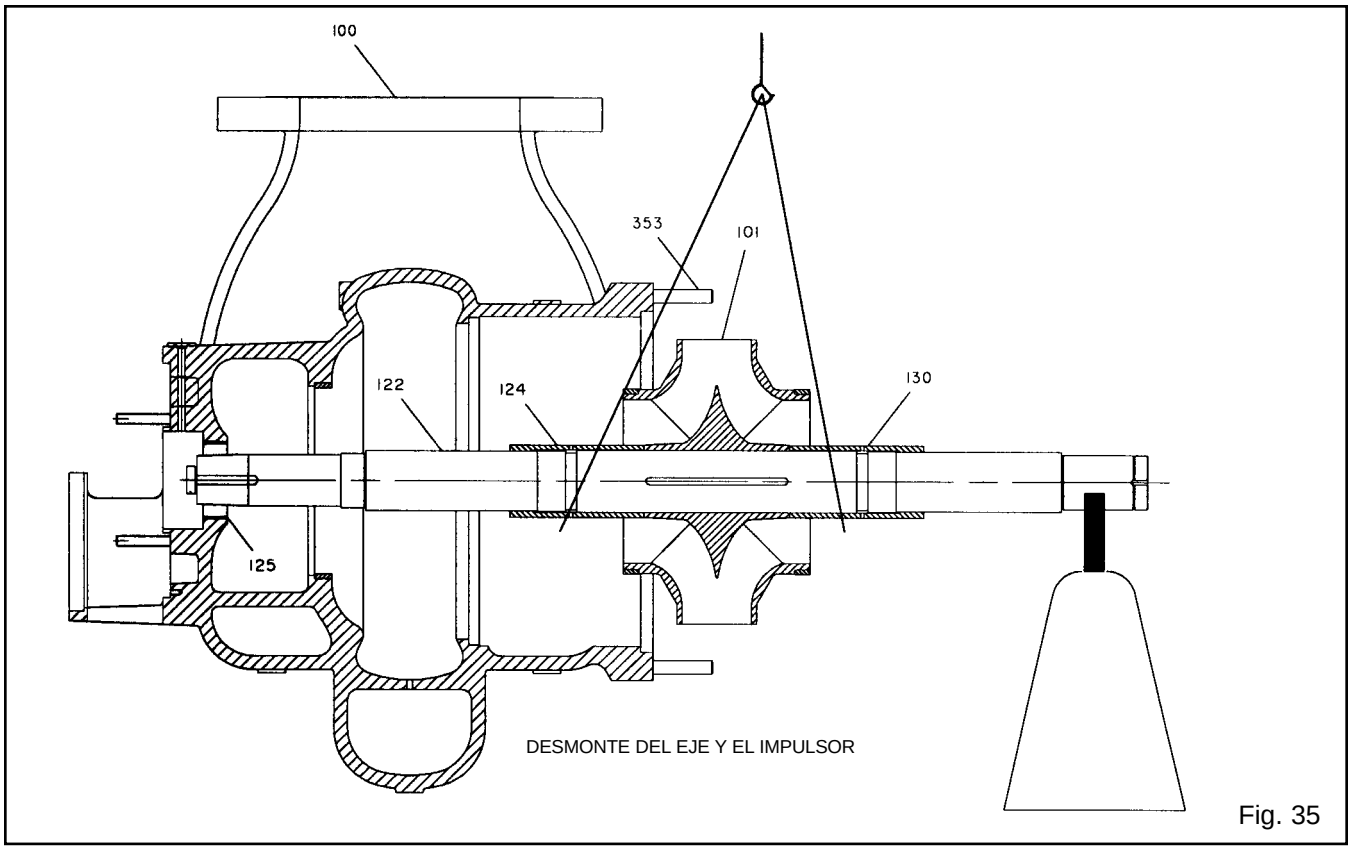


Fig. 35

Refiérase a la Fig. 35 para los pasos 30 al 32.

30. Utilizando una eslinga, quite el eje fuera de la bomba, sólo hasta que el extremo radial esté todavía soportado por el buje (125) de garganta extrema radial.

⚠ PRECAUCIÓN

Soporte el extremo de empuje del eje antes de colocar las eslingas para quitar el rotor.

31. Reposicione las eslingas alrededor del impulsor (101) en las contratuercas (124 y 130).
32. Quite el rotor fuera de la bomba.
33. Quite las empaquetaduras (351 y 351C) (Fig. 34) de la carcasa.

Refiérase a la Fig. 36 para los pasos 34 y 35.

34. Quite la contratuerca (124) del impulsor del extremo radial.

NOTA: La dimensión "X" (Tabla 5) está prerreglada en la fábrica. La contratuerca (130) de empuje no se necesita quitar del eje, a menos que sea para cambiar la tuerca o el eje.

NOTA: Esta dimensión "X" se necesita para asegurar el posicionamiento correcto del impulsor en la carcasa al volver a montar.

35. Quite el impulsor (101).

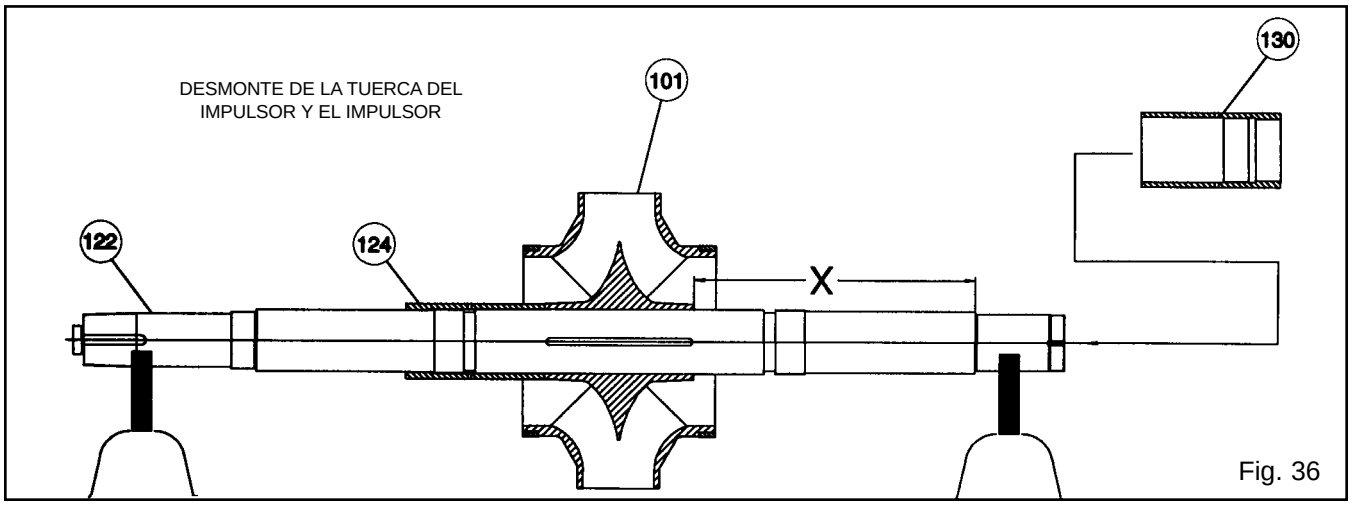


Fig. 36

Tabla 5
Reglaje del impulsor

Grupo del bastidor	Tamaño	Dimensión “X” Arreglo de bola / bola (Vea Fig. 36)
Grupo S	4x6-10 1/2	13,476
	4x8-13	
	4x8-15	
	6x8-10 1/2	
	8x10-10 1/2	
Grupo M	6x10-13	13,125
	6x10-15	
	8x10-13	
	8x12-15	
	10x12-14	
Grupo L	8x10-17S	15,19
	8x10-23	
	10x12-13	
	10x12-17S	
	10x12-19S	
	10x12-19XS	
	10x12-22	
	12x14-17	
	12x14-20	
	10x12-18	
	10x12-24	
	14x16-15S	
	14x16-17S	
Grupo XL	12x14-19S	16,308
	16x18-17S	
	18x20-23	
	10x12-26	
	12x14-23	
	12x14-26	
	14x16-20	
	14x16-23	
	16x18-20	
Grupo XXL	14x16-22S	20,50
	14x16-22	
	16x18-17	
	18x20-22	
	20x24-25	

INSPECCIONES

Las piezas Modelo 3620 se deben inspeccionar al siguiente criterio, antes de volver a montarlas, para asegurar que la bomba funcione apropiadamente. Cualquier pieza que no cumpla con el criterio requerido debe reemplazarse.

NOTA: Limpie las partes para quitar el aceite, grasa o suciedad. Proteja las superficies maquinadas contra daños durante la limpieza.

CARCASA (100) y CABEZAL (184)

La carcasa y el cabezal deben inspeccionarse si tienen desgaste excesivo, corrosión o picaduras. Las áreas más susceptibles se indican con los ejes en la Fig. 37. La carcasa y/o el cabezal deben repararse o reemplazarse si exceden el criterio que sigue.

1. Desgaste localizado o estría mayor de 1/8 pulgada (3.2 mm.) de profundidad.
2. Picadura mayor de 1/8 pulgada (3.2 mm.) de profundidad.
3. Irregularidades en la superficie de asiento de la empaquetadura que podrían obstruir o impedir el sello.
4. Los juegos del anillo de desgaste excedan los valores de la Tabla 6.

NOTA: Cuando los juegos entre los anillos se vuelven excesivos (aumento del 50%), el rendimiento hidráulico disminuye substancialmente.

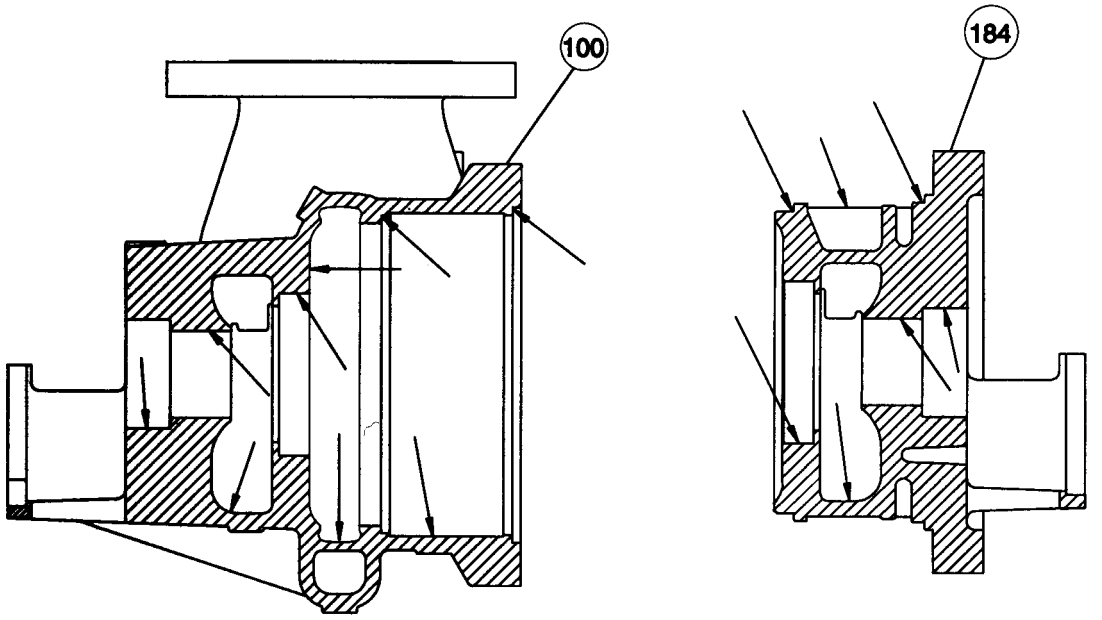


Fig. 37

Tabla 6 - Juegos de funcionamiento mínimo (Extraídos de la Tabla 2.2 del API 610, 8a. Edición)

Diámetro del miembro rotativo en el juego (mm.)	Mínimo juego diametral (mm.)	Diámetro del miembro rotativo en el juego (mm.)	Mínimo juego diametral (mm.)
<50	**0,25**	**<2,000**	**1,010**
50 a 64,99	0,28	2,00-2,499	0,011
65 a 64,99	0,30	2,500-2,999	0,012
80 a 89,99	0,33	3,000-3,499	0,013
90 a 99,99	0,35	3,500-3,999	0,014
100 a 114,99	0,38	4,000-4,499	0,015
115 a 124,99	0,40	4,500-4,999	0,016
125 a 174,99	0,43	5,000-5,999	0,017
150 a 199,99	0,45	6,000-6,999	0,018
175 a 224,99	0,48	7,000-7,999	0,019
200 a 249,99	0,50	8,000-8,999	0,020
225 a 274,99	0,53	9,000-9,999	0,021
250 a 299,99	0,55	10,000-10,999	0,022
275 a 299,99	0,58	11,000-11,999	0,023
300 a 324,99	0,60	12,000-12,999	0,024
325 a 349,99	0,63	13,000-13,999	0,025
350 a 374,99	0,65	14,000-14,999	0,026
375 a 399,99	0,68	15,000-15,999	0,027
400 a 424,99	0,70	16,000-16,999	0,028
425 a 474,99	0,73	17,000-17,999	0,029
450 a 474,99	0,75	18,000-18,999	0,030
475 a 499,99	0,78	19,000-19,999	0,031
500 a 524,99	0,80	20,000-20,999	0,032
525 a 549,99	0,83	21,000-21,999	0,033
550 a 574,99	0,85	22,000-22,999	0,034
575 a 599,99	0,88	23,000-23,999	0,035
600 a 624,99	0,90	24,000-24,999	0,036
625 a 649,99	0,95	25,000-25,999	0,037

NOTA: "Para diámetros mayores de 649.99 mm. (25.999 pulgadas), los mínimos juegos diametrales deben ser de 0.95 mm. (0.037 pulgadas) más 1 mm. por cada 1 mm. adicional de diámetro o fracción del mismo (0.001 pulgadas por cada pulgada adicional)."

IMPULSOR (101)

Refiérase a la Fig. 38 para los pasos 1 al 4.

1. Inspeccione los álabes del impulsor si tienen daños. Cámbielos si tienen estrías más profundas que 1/16 pulgada (1.6 mm.) o si están desgastados uniformemente más de 1/32 pulgadas (0.08 mm.). (Flecha “C”).
2. Inspeccione los lados del impulsor si tienen daños. Cámbielos si están desgastados o doblados más de 1/32 pulgadas (0.8 mm.). (Flecha “A”)
3. Inspeccione los bordes de ataque y posterior de los álabes viendo si tienen picaduras, y daños de erosión o corrosión. Cambie si los daños son más profundos que 1/32 pulgadas (0.08 mm.) (Flecha “C”)
4. Verifique las superficies del anillo de desgaste si tiene desgaste (Flecha B), picaduras, daños de erosión o corrosión. Cambie si el juego al anillo de desgaste de la carcasa ha aumentada más del 50% de los juegos nuevos. Vea la Tabla 6 para los juegos de operación como se construyó.

NOTA: Cuando los juegos entre los anillos se vuelvan excesivos (aumento del 50%), el rendimiento hidráulico disminuye considerablemente.

5. Limpie y verifique el diámetro del ánima del impulsor.
6. Verifique el equilibrio del impulsor. Se debe volver a equilibrar si excede el criterio de ISO G1.0 (4W/N).

NOTA: Balancee los impulsores de acuerdo con ISO G1.0 para lo que requiere equipo y herramental extremadamente precisos, y no debe intentarse a menos que esté disponible dicho equipo y herramental.

NOTA: Después del montaje, el rotor debe balancearse. El API, 8ª. Edición no especifica el límite del equilibrio del rotor para el impulsor de ajuste de frotamiento suave que ajusta al eje, pero debe intentarse el 4W/N.

COJINETES DE BOLAS (112A, 168) Y DE MANGUITO (117)

1. Los cojinetes deben inspeccionarse si están contaminados y dañados. La condición de los cojinetes proporcionará información útil sobre las condiciones de funcionamiento en la caja de cojinetes (134 para los cojinetes de bolas, 166/166A para cojinetes de manguito).
2. La condición del lubricante y residuo debe notarse.
3. El daño al cojinete debe investigarse para determinar la causa. Si la causa no es desgaste normal, debe corregirse antes que la bomba se ponga de nuevo en servicio.

NOTA: Los cojinetes de bolas que han sido quitados de sus encajes del eje deben cambiarse. Los cojinetes de reemplazo deben ser del tipo y tamaño correctos.

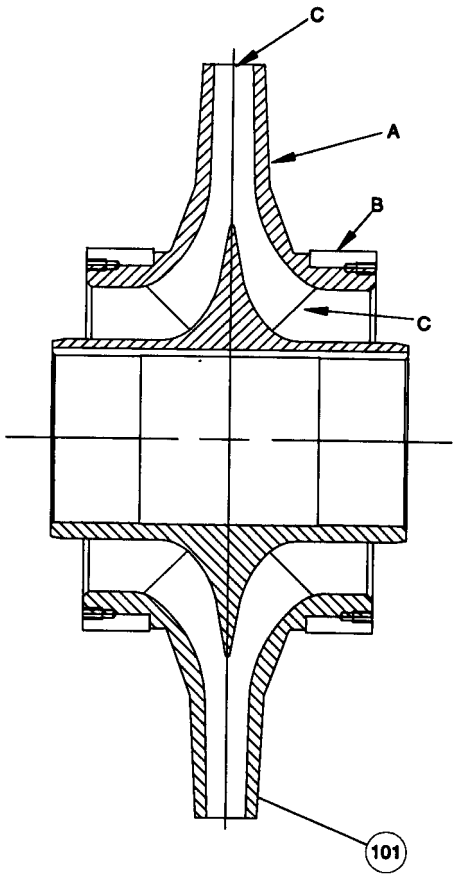


Fig. 38

4. Los cojinetes de reemplazo deben ser iguales, o equivalentes a aquellos indicados en la Tabla 7.

NOTA A: Los cojinetes de empuje deben tener cajas de bronce maquinadas (retenes).

NOTA B: Los números de cojinetes se basan en las designaciones SKF/MRC.

Tabla 7
Ánimas de la caja de cojinetes de bolas, bomba modelo 3620

Grupo	Cojinete radial	Cojinete de empuje	Ánima de la caja de cojinetes
S	6309	7309/BECBY	3,9369 3,9379
M	6312	7312/BECBY	5,1181 5,1191
L	6316	7316/BECBY	6,6929 6,6939
XL	6318	7318/BECBY	7,4809 7,4820
XXL	6320	7320/BECBY	8,4652 8,4663

CAJAS DE COJINETES (DE BOLAS 134) ó (166/166A) (MANGUITO/BOLAS)

Asegúrese de que las cajas de cojinetes estén muy limpias - sin rebabas. Verifique las ánimas de las cajas de cojinetes a los valores en la Tabla 7 para el arreglo del cojinete de bolas y del cojinete de empuje en el arreglo de manguito/bolas. Repare o cambie según sea necesario (Fig. 39 muestra la caja de cojinetes de bolas).

ANILLOS DE ACEITE (114)

Los anillos de aceite deben ser tan redondos como sea posible para que funcionen bien. Cambie los anillos de aceite si están desgastados, distorsionados y/o dañados que no se pueden reparar razonablemente.

CONTRATUERCAS DEL IMPULSOR (124, 130)

Las superficies de la contratuerca deben ser suaves y exentas de estrías y rayaduras, especialmente en las áreas indicadas por los ejes en la Fig. 40. Verifique el diámetro exterior de las contratuercas.

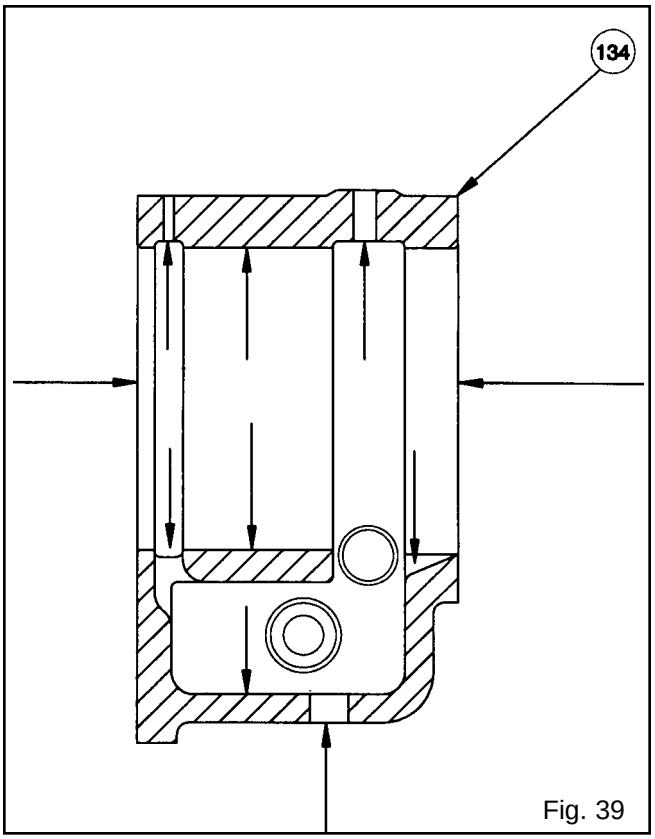


Fig. 39

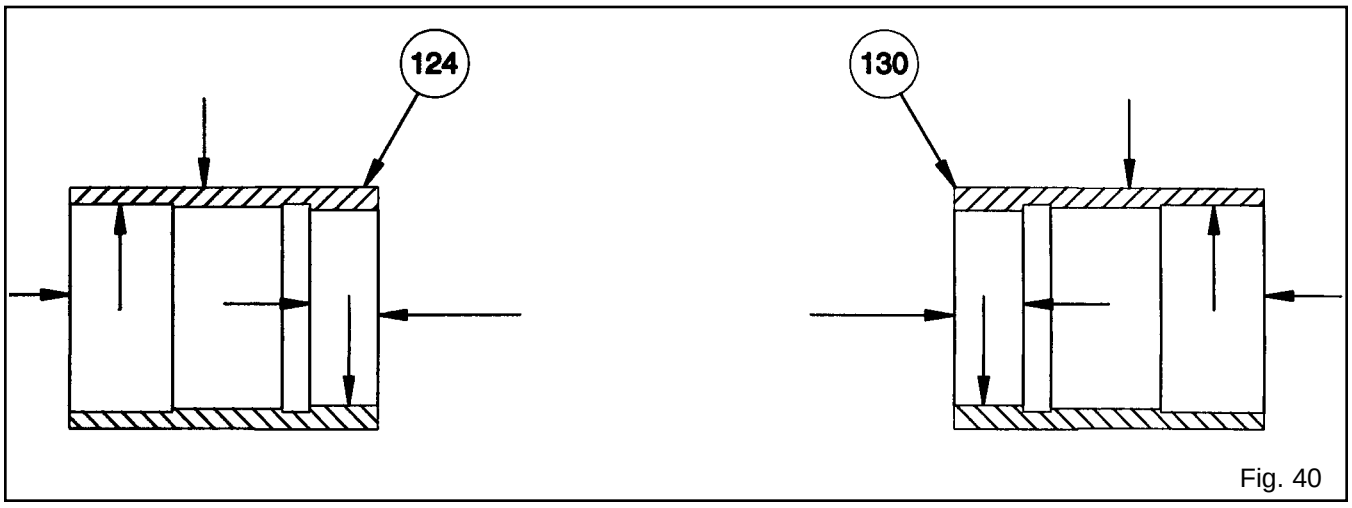


Fig. 40

EJE (122)

1. Verifique los encajes de cojinetes. Si cualquiera está fuera de las tolerancias mostradas en la Tabla 8 (API, 8a. Edición, Tabla 5-1), cambie el eje (Fig. 41).

2. Verifique la superficie del eje si tiene daños. Cambie si está dañada más allá de la reparación razonable.

3. Verifique la rectitud. Utilice bloques en “V” o rodillos de equilibrio para soportar el eje. Cambie el eje si el descentramiento excede los valores dados en la Tabla 8 (API, 8a. Edición, Tabla 5-1).

NOTA: NO utilice los centros del eje para verificar el descentramiento ya que los mismos pudieron haberse dañado cuando se quitaron los cojinetes o el impulsor.

ROTOR

Los descentramientos permisibles del rotor totalmente montado se indican en la Tabla 8 (Fig. 42).

SELLO MECÁNICO

Los sellos mecánicos tipo cartucho son estándares en la bomba modelo 3620 y deben recibir servicio por el fabricante del sello.

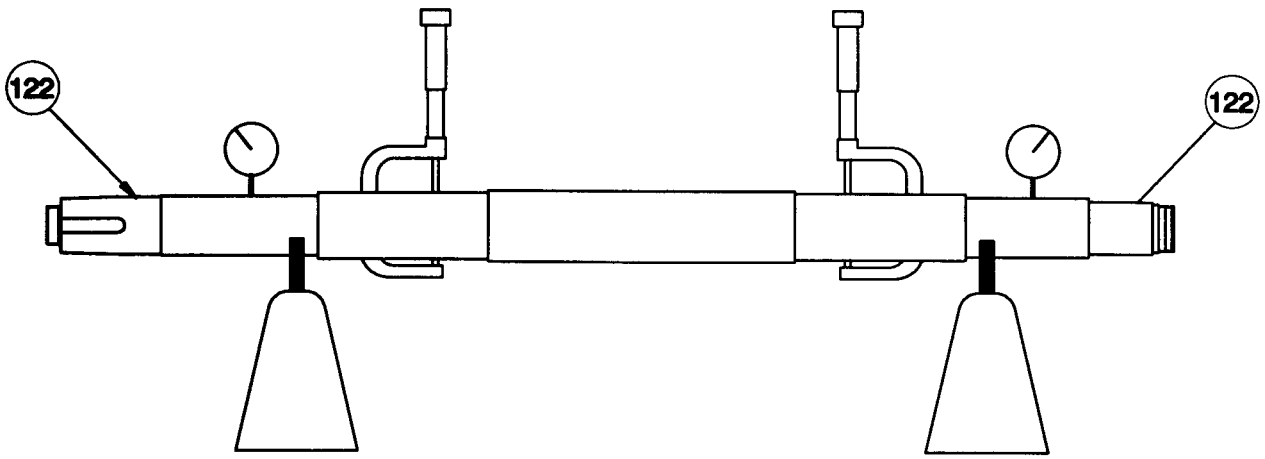


Fig. 41

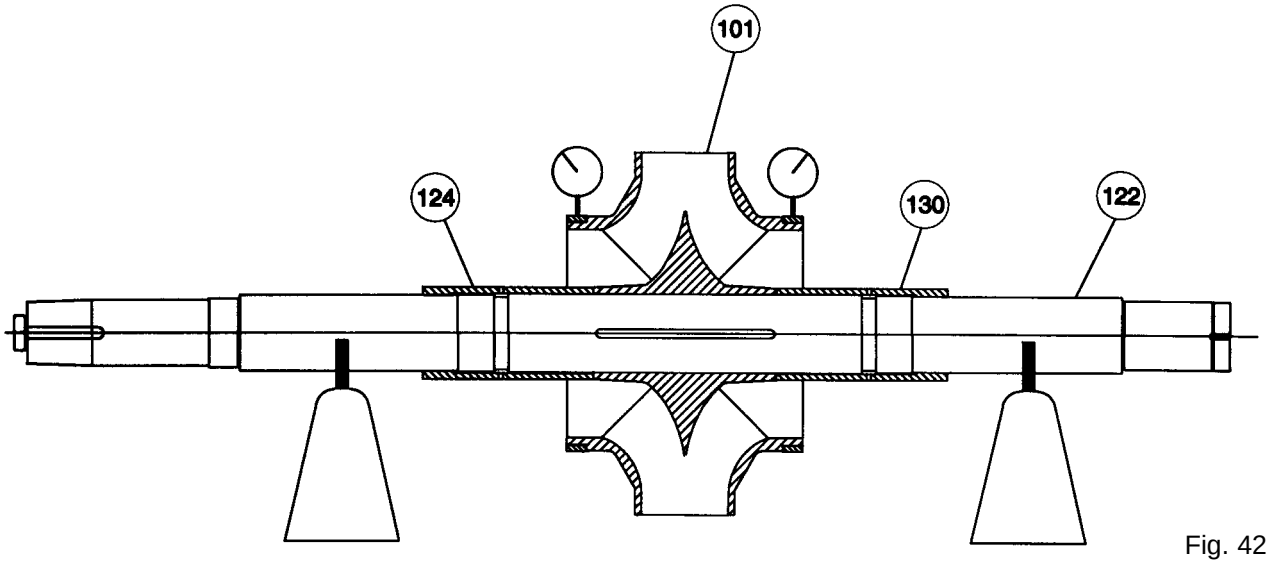


Fig. 42

Tabla 8 - Requisitos de descentramiento del eje y rotor (Extraídos de la Tabla 5-1 del API 610, 8a. Edición)

Factor de rigidez (Nota 1) L^3/D^4 , mm.² (pulg.²) (Nota 2)	**>1.9 x 10^9 (3.0 x 10^6)**		**1.9 x 10^9 (3.0 x 10^6)**	
Descentramiento permisible del eje, lect. total del indicador - m. (pulg.)	40 (0.0015)		25 (0.0010)	
Ajuste del componente al eje	Juego	Interferencia	Juego	Interferencia
Descentramiento radial permisible del rotor, um. (pulg.)	90 (0.0035)	60 (0.0025)	75 (0.0030)	50 (0.0020)

Notas:

1. El factor de rigidez del eje está relacionado directamente a la deflexión estática de un eje simplemente apoyado. El valor L^3/D^4 da una buena indicación de la rigidez obtenible durante la fabricación. Demuestra la calidad del equilibrio que puede obtenerse y mantenerse.
2. L = tramo del cojinete; D = diámetro mayor del eje al impulsor.
3. Descentramiento total indicado de los cubos del impulsor, tambor de equilibrio y manguitos.

RESGUARDO DEL ACOPLAMIENTO

1. Inspeccione el resguardo si tiene corrosión u otros defectos.

2. Cambie o repare el resguardo.

⚠ ADVERTENCIA

Para evitar lesiones corporales, el resguardo del acoplamiento debe instalarse y mantenerse en óptimas condiciones.

EMPAQUETADURAS, ANILLOS EN O Y ASIENTOS

NOTA: Las juntas de empaque arrolladas en espiral no deben volver a usarse.

1. Cambie todas las juntas, anillos en O, y el relleno de compensación en cada vez que reacondicione/desmonte el equipo.

2. Inspeccione los asientos. Los mismos deben ser suaves y estar exentos de defectos físicos. Si es necesario volver a maquinar para restaurar la superficie, comuníquese con un Taller PRO de Goulds para el servicio. Las relaciones dimensionales deben mantenerse con otras superficies. Cambie las piezas si los asientos están dañados y no pueden repararse razonablemente.

GENERALIDADES

Todas las otras piezas se deben inspeccionar y reparar o cambiar, según sea apropiado, si la inspección indica que el uso continuado será perjudicial a la operación satisfactoria y segura de la bomba.

La inspección debe incluir, pero no está limitada a, lo siguiente:

- Tapas extremas del cojinete (109A y 160)
- Deflectores (123)
- Sellos laberínticos (332A y 333A)
- Tuerca de seguridad del cojinete (136)
- Chaveta del impulsor (178) y chaveta de acoplamiento (400)
- Arandela de seguridad del cojinete (382)
- Tapa de la camisa de agua (490)*
- Todas las tuercas, pernos y tornillos.

* Si se suministran.

RENOVACIÓN DE PIEZAS DE DESGASTE

REEMPLAZO DEL BUJE DE GARGANTA

Refiérase a la Fig. 43.
El buje de garganta (125) se mantiene en su lugar por ajuste forzado y soldadura por puntos.

Quite el buje (125).
1. Esmerile la soldadura por puntos.

2. Presione el buje (125) en la cámara de sello de la carcasa (100) y el ánima del cabezal (184).

Instalación del buje (125)
1. Limpie el encaje del cojinete en la cámara de sello de la carcasa (100) y a fondo en el cabezal (184).

2. Enfríe el buje (125) nuevo utilizando hielo seco u otra substancia de enfriamiento adecuada, e instale el buje en el encaje de la carcasa (100) y del cabezal (184). Esté preparado para golpear el buje en su lugar con un bloque de madera dura o un martillo con cara blanda.

⚠ ADVERTENCIA

El hielo seco y otras substancias refrigerantes pueden causar lesiones corporales. Comuníquese con el proveedor para obtener información y asesoría sobre los procedimientos y precauciones del manejo apropiado.

3. Suelde por puntos el buje en el lugar en tres lugares equidistantes.

CAMBIO DE ANILLOS DE DESGASTE

Refiérase a las Figs. 44 y 45.
La carcasa y los anillos (164) de desgaste del cabezal y los anillos (142) de desgaste del impulsor se mantienen en su lugar por un ajuste forzado y tres tornillos opresores (320).

NOTA: El API requiere anillos de desgaste roscados, a menos que el cliente especifique otra cosa.

Desmontaje de los anillos de desgaste (164, 142)
1. Desmonte los tornillos de sujeción (o esmerile la soldadura por puntos si se aplicable).

2. Desmonte los anillos de desgaste de la carcasa (100), impulsor (101), y del cabezal (184) utilizando una palanca o herramientas extractoras adecuadas para fuerce los anillos fuera de sus encajes.

Los anillos también se pueden maquinar para retirarlos.

⚠ PRECAUCIÓN

El maquinado excesivo puede dañar los encajes del anillo y hacer inservibles las piezas.

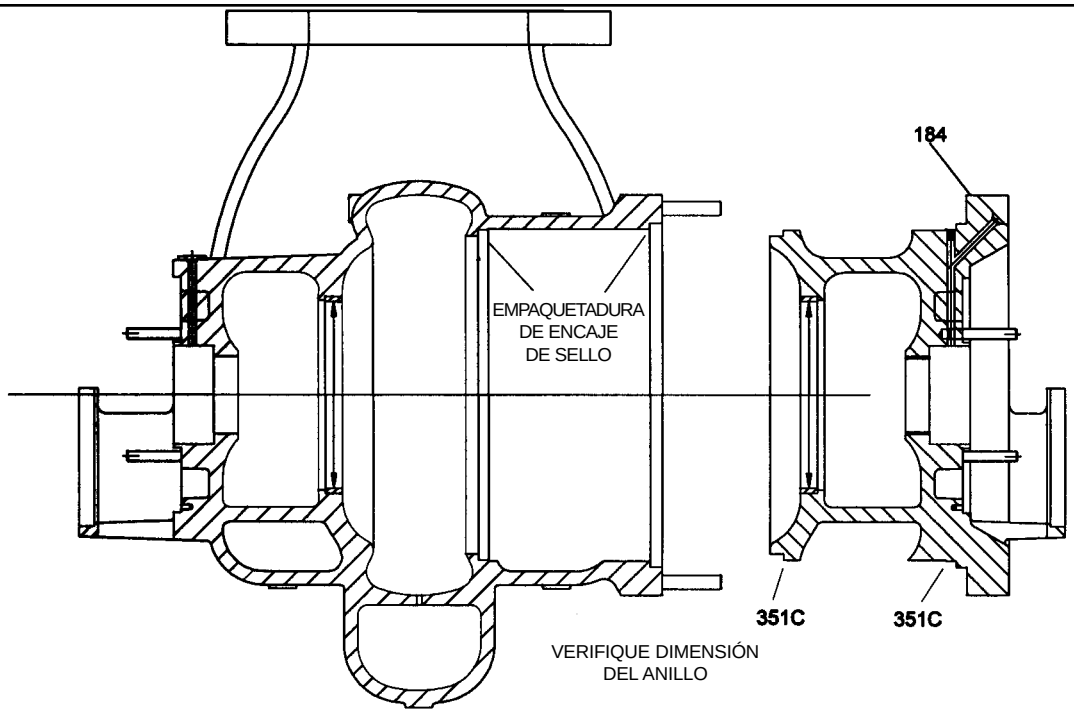


Fig. 43

Instalación de los anillos de desgaste (164, 142)

1. Limpie a fondo los asientos de los anillos de desgaste, asegurándose de que estén suaves y sin rayaduras.
2. Caliente los anillos de desgaste nuevos del impulsor de 180° a 200°F (82° a 93°C) usando un método de calentar uniformemente (por ej.: horno) y ponga en los asientos de desgaste del impulsor (101) (Fig. 44).

⚠ PRECAUCIÓN

Use guantes con aislación para manejar los anillos. Los anillos estarán calientes y pueden causar lesiones corporales.

Refiérase a la Fig. 45 para los pasos 3 y 4.

3. Enfríe el anillo de desgaste (164) nuevo de la carcasa usando hielo seco o alguna otra substancia refrigerante, e instale el anillo en el encaje de la carcasa (100). Esté preparado para golpear el manguito en el encaje con un taco de madera dura o un martillo de cara blanda.
4. Enfríe el anillo (164) de desgaste del cabezal utilizando hielo seco u otra substancia de enfriamiento adecuada, e instale el anillo en el encaje del cabezal (184). Este preparado para golpear el anillo en el lugar con un bloque de madera dura o un martillo de cara blanda.

⚠ ADVERTENCIA

El hielo seco y otras substancias refrigerantes pueden causar lesiones corporales. Comuníquese con el proveedor para obtener información y asesoría sobre los procedimientos y precauciones del manejo apropiado.

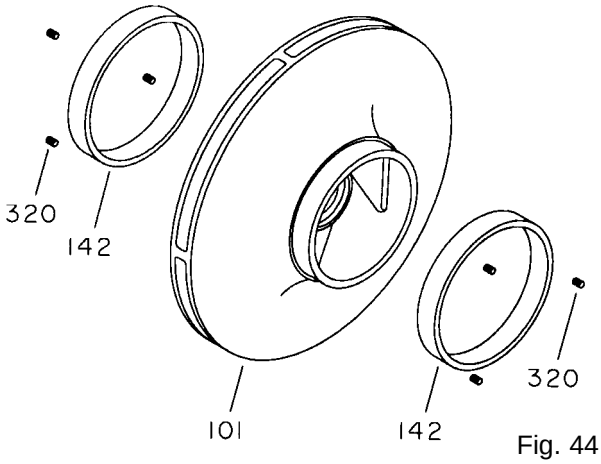


Fig. 44

5. Localice, perfore y haga la rosca en tres agujeros nuevos de tornillos de sujeción, igualmente espaciados entre los agujeros de sujeción originales en el área de cada anillo nuevo y el área del asiento del anillo.
6. Instale los tornillos de sujeción (320) y roscas recalcadas.

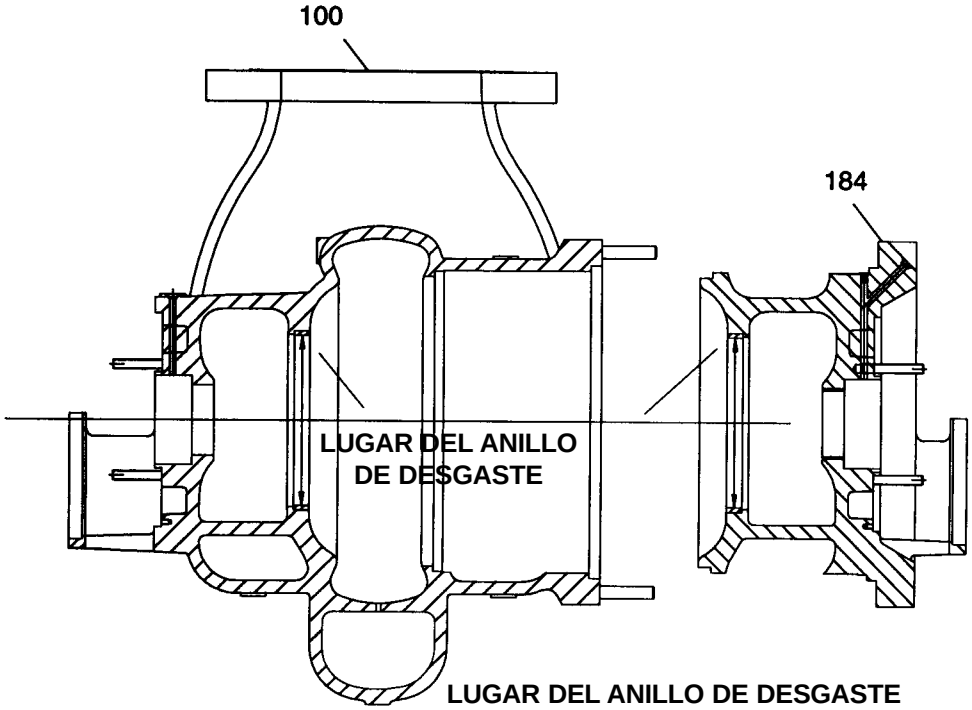


Fig. 45

7. Verifique el descentramiento/ distorsión de la carcasa y del anillo (164) de desgaste del cabezal, midiendo el ánima en cada lugar de tornillo opresor con los micrómetros interiores o calibres de vernier.

   Cualquier distorsión en exceso de 0.003 pulgadas (0.08 mm.) debe corregirse maquinando antes de recortar los anillos (142) de desgaste del impulsor nuevo, si se proveen.

8. Confirme el ánima de la carcasa y los anillos de desgaste (164) del cabezal.

9. Gire los anillos de desgaste (202 y 203) del impulsor para determinar el tamaño después de montar en el impulsor (101).

NOTA A: Todos los anillos de desgaste del impulsor de reemplazo, excepto aquellos con cara cementada, se suministran sobredimensionados de 0.020 pulgadas (0.051 mm.) a 0.030 pulgadas (0.076 mm.). Vea la Tabla 6 para los juegos de funcionamiento finales. Maquine los anillos del impulsor de acuerdo con esto.

NOTA B: Los repuestos de anillos de desgaste de cara dura del impulsor no se suministran en sobretamaño pero sí a huelgos de funcionamiento adecuados y preestablecidos, cuando el impulsor y los anillos de desgaste de la carcasa se renuevan.

NOTA C: Cuando el conjunto del impulsor se suministra como un repuesto (impulsor con anillos de desgaste), los anillos de desgaste están maquinados a la dimensión requerida.

VOLVER A MONTAR

MONTAJE DE LOS ELEMENTOS ROTATORIOS

⚠ ADVERTENCIA

Los componentes de la bomba son pesados. Deben emplearse los métodos apropiados de levantar y sujetar para evitar las lesiones corporales y/o daños al equipo.

NOTA: Asegúrese de que todas las piezas y roscas estén limpias y que se sigan todas las instrucciones de la inspección.

Refiérase a la Fig. 46 para los pasos 1 y 2.

1. Monte el impulsor en el eje. El impulsor también es un ajuste holgado en el eje (juego de 0.0005 a 0.002). Coloque el impulsor al valor registrado durante el desmontaje o refiérase a la Tabla 5 (Vea la Sección *Desmontaje*). Aplique una cantidad generosa de lubricante al eje.
2. Monte las contratuercas al impulsor.

NOTA: Una tiene rosca derecha y la otra tiene rosca izquierda.

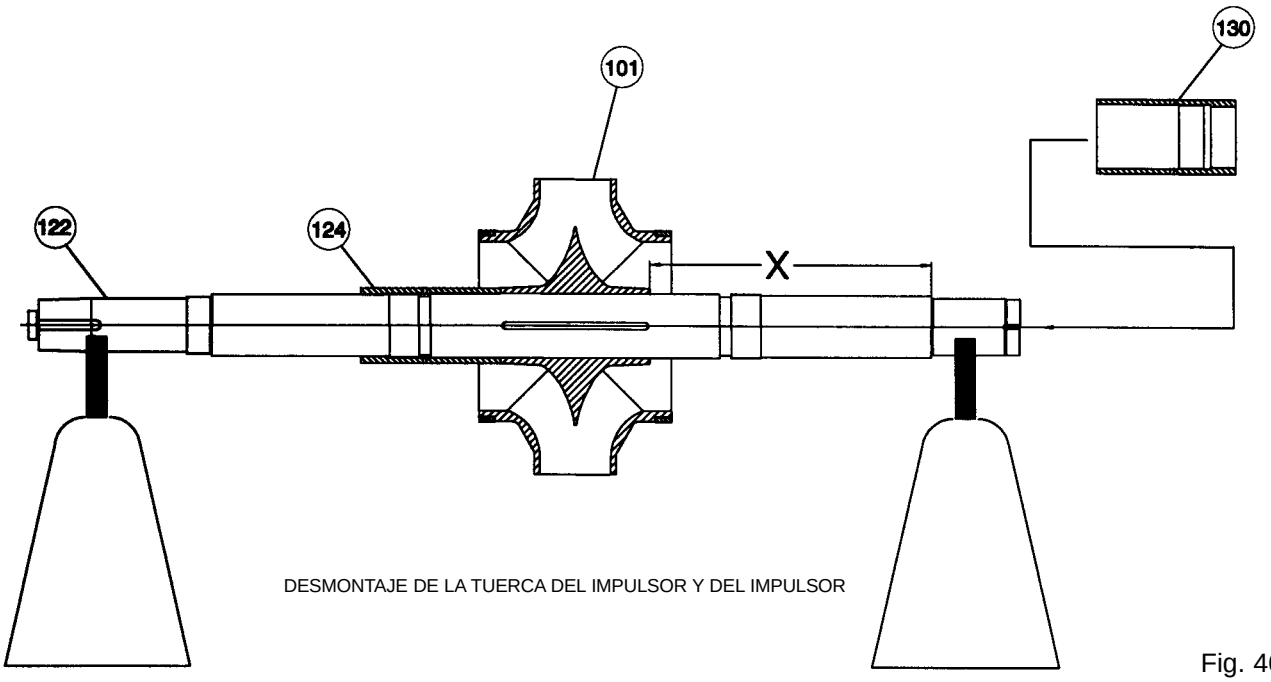
⚠ PRECAUCIÓN

Asegúrese de que las roscas estén limpias. Quíteles las rebabas si es necesario. Use lubricante "Never Seize" en las roscas.

NOTA: Si esta es una reparación, es muy probable que sólo una contratuerca haya sido retirada del eje. Manteniendo la segunda contratuerca en el eje se mantendrá el centrado del impulsor. Utilice la dimensión registrada anteriormente del reborde del cojinete a la cara del cubo del impulsor o refiérase a la Tabla 5 (vea también el paso 34 y las Notas que se acompañan en el Desmontaje).

3. Instale los anillos (142) de desgaste del impulsor (vea "Cambio de los anillos de desgaste" en la sección '*Renovación de piezas de desgaste*').
4. Instale la carcasa y los anillos (164) de desgaste del cabezal. (Vea "Cambio de los anillos de desgaste" en la sección '*Renovación de piezas de desgaste*').
5. Instale los bujes (125) de garganta (Vea "Cambio de los anillos de desgaste" en la sección '*Renovación de piezas de desgaste*').

6



DESMONTAJE DE LA TUERCA DEL IMPULSOR Y DEL IMPULSOR

Fig. 46

6. Mida la lectura total del indicador (T.I.R) en los anillos de desgaste del impulsor, las contratuercas del impulsor, y los encajes de cojinetes. (El eje es un punto de referencia - mida el descentramiento de los anillos de desgaste y tuercas del impulsor al eje con un indicador de cuadrante. Los límites del API se indican en la Tabla 8 (Fig. 47).

7. Utilizando una eslinga y una grúa, inserte el rotor en la carcasa, teniendo cuidado especial en no rasguñar el impulsor (101), las tuercas (124 y 130) del impulsor o la superficie del buje de garganta (Fig. 48).

   • Primero, inserte el rotor para soportar el extremo (del cojinete de carga radial) del eje en el ánima del buje de garganta de la carcasa.

⚠ PRECAUCIÓN

Esto impedirá que la bomba resbale y pueda causar lesiones corporales.

• Luego, reposicione la eslinga y deslice el resto del rotor en la carcasa.

⚠ PRECAUCIÓN

Para impedir daños a los componentes internos, asegúrese de que el eje esté colocado todo hacia el extremo (del cojinete) radial de la bomba antes de iniciar el montaje del cabezal a la carcasa.

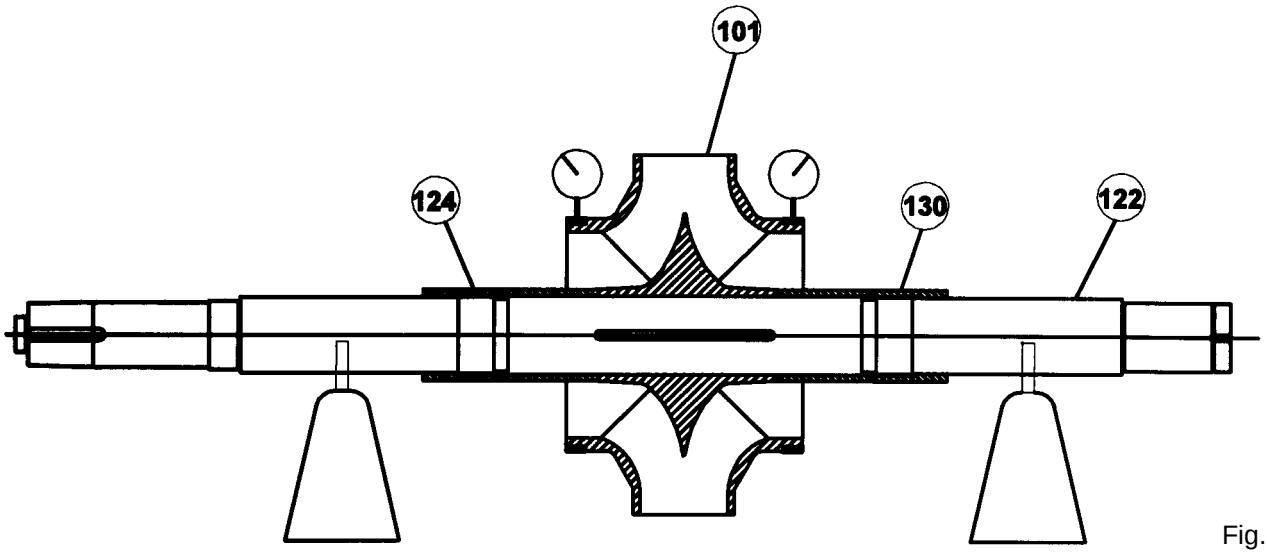
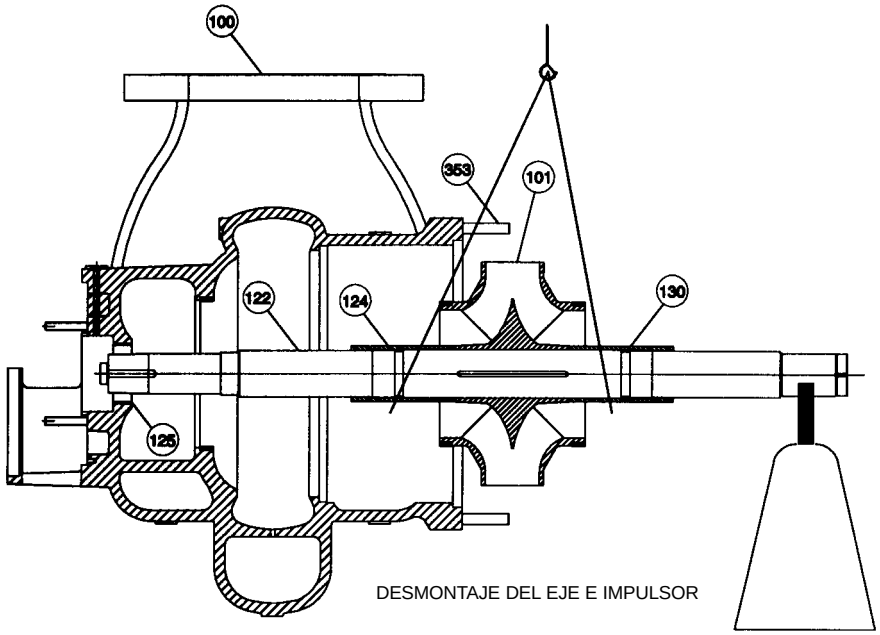


Fig. 47



DESMONTAJE DEL EJE E IMPULSOR

Fig. 48

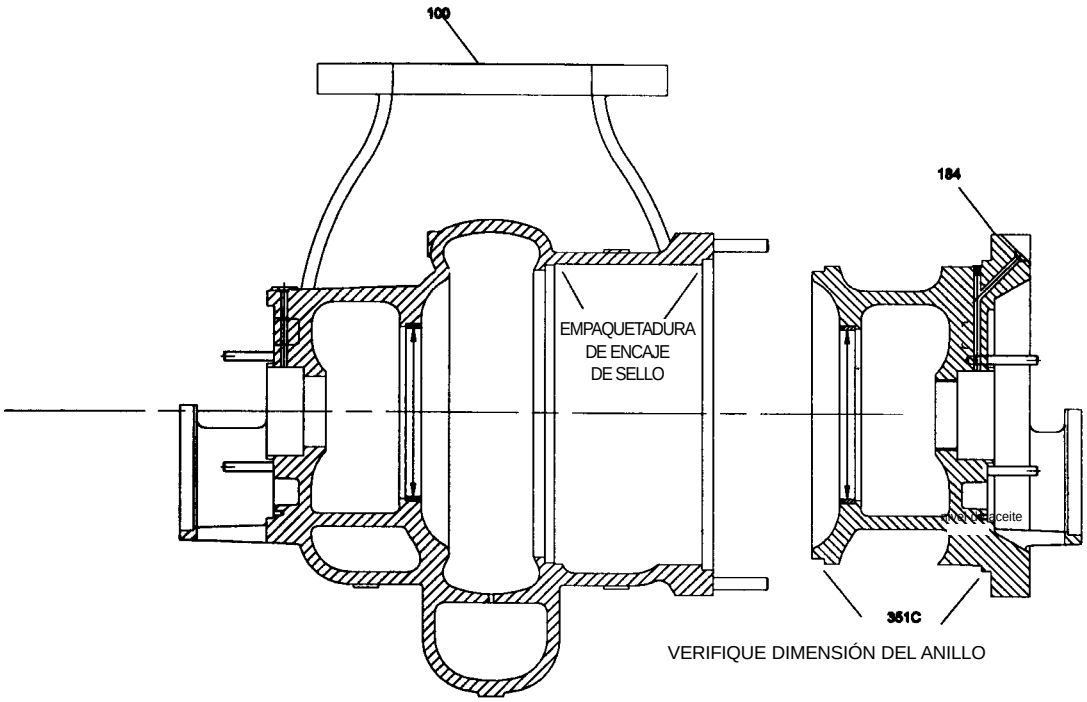


Fig. 49

8. Monte las empaquetaduras ([interior (351C)] nuevas y cabezal (351)] en el cabezal (184) utilizando una cantidad generosa de grasa de alto vacío. Rocíe grasa o lubricación en los ajustes de sello de la carcasa (Fig. 49). Luego, usando una eslinga y la grúa, monte el cabezal en la carcasa. Aplique el par torsor a los pernos del cabezal de acuerdo con los valores indicados en la Tabla 9.

NOTA: Aplique lubricante "Never Seize" a los pernos y la cara de las cabezas donde hacen contacto las tuercas.

6

Tabla 9
Máximos valores de par torsor para los espárragos de la bomba modelo 3620
Valores en libras-pie

Diámetro del sujetador (pulg.)	Material 2210 (Libras-pie)		Material 2229 (Libras-pie)		Material 2239 y 38 (Libras-pie)		Material 2228 (Libras-pie)	
	Lubricado	No lubricado	Lubricado	No lubricado	Lubricado	No lubricado	Lubricado	No lubricado
3/8	8	12	14	21	23	35	7	10
7/16	13	20	22	33	38	57	11	16
1/2	20	30	30	45	58	87	17	25
9/16	29	43	39	59	83	125	24	36
5/8	39	59	65	97	115	173	33	49
3/4	70	105	87	130	204	306	58	87
7/8	113	170	135	202	330	495	94	141
1	170	255	181	271	495	742	141	212
1 1/8	241	631	272	408	701	1052	500	300
1 1/4	339	509*	336	504	989	1484	283	424
1 3/8	445	667	412	618	1297	1945	370	555
1 1/2	590	885	488	732	1721	2582	492	738
1 5/8	735	1103	N/A	N/A	1967	2950	N/A	N/A
1 3/4	931	1397	N/A	N/A	2212	3318	N/A	N/A
1 7/8	1167	1750	N/A	N/A	2457	3686	N/A	N/A
2	1400	2100	N/A	N/A	2703	4055	N/A	N/A

Nota: Los valores lubricados son 2/3 de los valores no lubricados.

NOTA: El procedimiento sugerido para la aplicación de la cantidad correcta del par torsor del espárrago del cabezal - a la - carcasa, libras-pie:

A. Instale una tuerca en cada espárrago, alternado.

B. Apriete las uniformemente hasta tener las caras del cabezal y la carcasa en contacto metal a metal.

C. Marque cada una de estas tuercas como Grupo “A”.

D. Instale la mitad restante de las tuercas (Grupo “B”).

E. Aplique par torsor aproximadamente de 150 lib-pie a las tuercas del Grupo “B”.

F. Haga marcas entre las tuercas del Grupo “B” y el cabezal.

G. Apriete más las tuercas del Grupo “B” girando cada tuerca en sentido de 17 a 19 grados pasando la marca en el cabezal.

H. Afloje las tuercas del Grupo “A”.

Repita los pasos E al G para las tuercas del Grupo “A”.

NOTA: Refiérase a la Tabla 9 para los valores de par torsor finales al volver a montar la bomba.

9. (Opcional) Reinstale la placa (490) de enfriamiento, empaquetaduras (360U y 360S no se muestran) y los tornillos de casquete con cabeza hueca (388K y 388G).

10. Monte el sello mecánico (250) de cartucho en el eje. No apriete las tuercas de prensaestopas en este momento (Fig. 50 para el extremo radial y Fig. 51 para el extremo de empuje).

NOTA: Aunque las cajas de cojinetes estén ensambladas con espigas al cabezal (184) y a la carcasa (100), durante la construcción original, para asegurar la posición de funcionamiento correcto del eje, el descentramiento de la cámara de sello se puede confirmar antes de la instalación del sello utilizando el procedimiento siguiente:

a) Instale los cojinetes viejos en el eje y atornille las cajas de cojinetes a la carcasa/cabezal.

b) Monte el indicador de cuadrante en el eje (122).

c) Gire el eje (122) de manera que el indicador viaje a lo largo del ánima de la cámara de sello por 360°. Si la lectura total del indicador excede 0.005 (de acuerdo al API, párrafo 2.7.3.11), determine la causa y corrija.

El descentramiento de la cara de la cámara de sello también puede verificarse en este momento. Con un indicador de cuadrante montado en el eje, gire el eje de modo que el indicador viaje a lo largo de la cara de la cámara de sello por 360°. Si la lectura total del indicador excede el descentramiento permisible (Vea la Tabla 10), determine la causa y corrija.

d) Quite las espigas y destornille las cajas de cojinetes. Deseche los cojinetes viejos.

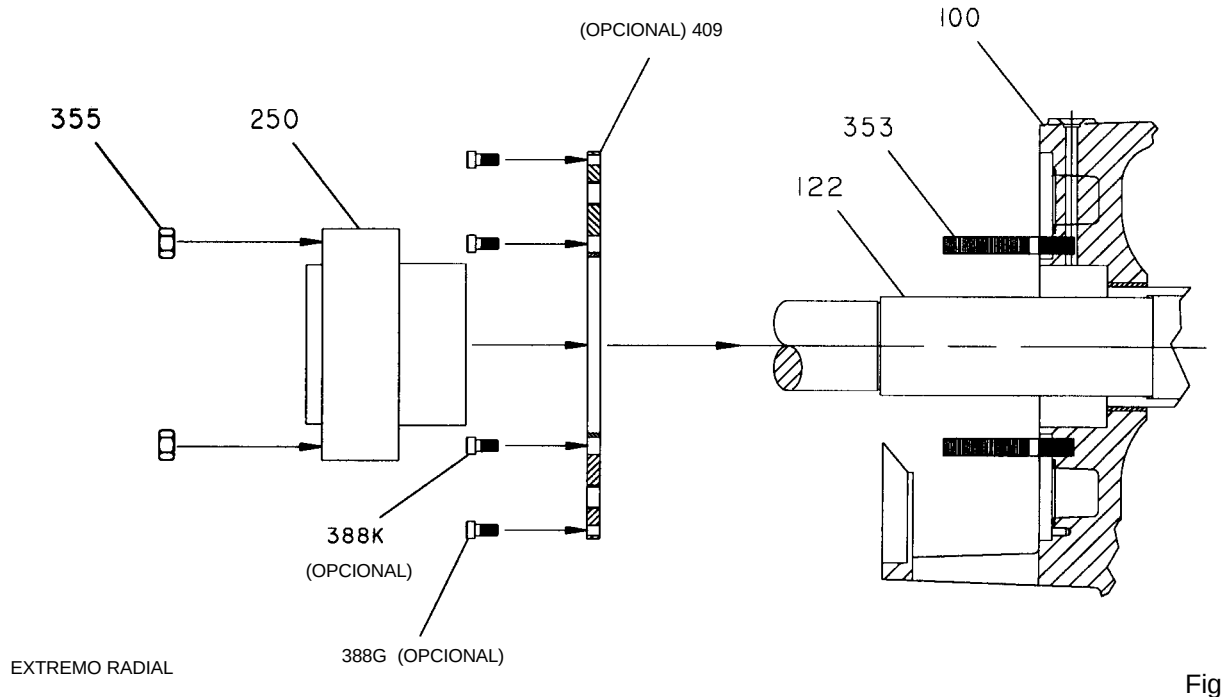


Fig. 50

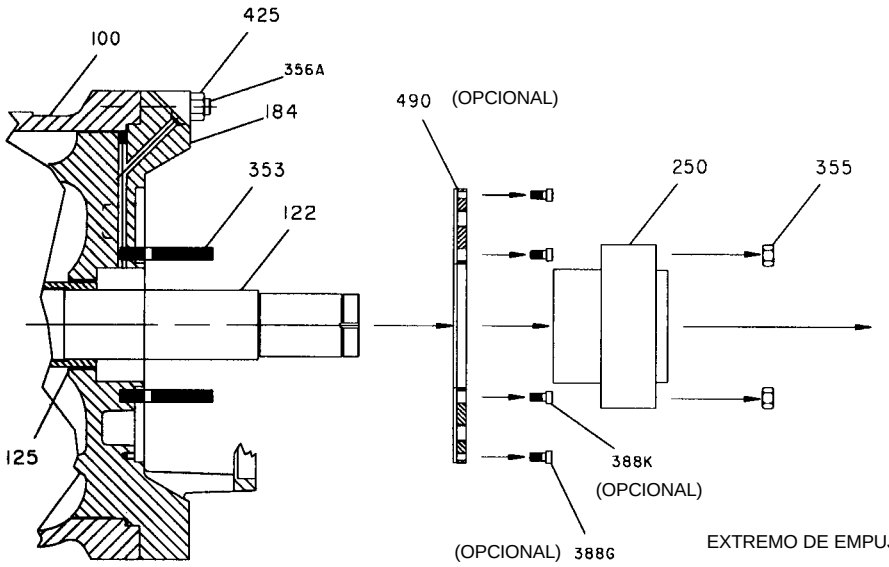


Fig. 51

Tabla 10
Máximo descentramiento permisible de la cara de la cámara de sello

Categoría del tamaño, modelo 3620	Máxima lectura total del indicador, permisible
S	0,002
M	0,0025
L	0,003
XL	0,0035
XXL	0,0035

Los pasos 11 al 18 se refieren a las bombas con cojinetes de bolas.

11. Monte los deflectores (123) de cojinetes, sellos laberínticos (Vea la NOTA siguiente), tapas (160) extremas interna y ambos cojinetes (168 en el extremo radial y 112A en el extremo de empuje) en el eje (122) (Fig. 52 para el extremo de empuje y Fig. 53 para el extremo radial). El deflector de cojinete está atornillado al eje con la pieza #222.

NOTA: Los sellos (333A) laberínticos internos encajan en las tapas (160) extremas internas. Limpie la tapa con solvente, luego rocíe el ánima con imprimador Locktight. Encaje el sello laberíntico (333A) en el ánima de la tapa (160), usando un martillo para meterlo.

NOTA: El diseño nuevo (fines del 96) incorporará las piezas 333A y 123 en una sola pieza. Las piezas nuevas y las viejas serán intercambiables.

NOTA: Asegúrese de que los agujeros de aceite en el sello laberíntico coincidan con los agujeros de aceite de la tapa.

NOTA: Los cojinetes son de ajuste de frotamiento suave en el eje. Utilice baño de aceite o calentador de inducción electrónico para precalentar los cojinetes. (Note que el calentador de inducción también desmagnetiza los cojinetes.)

⚠ PRECAUCIÓN

Utilice guantes aislados cuando se utiliza el calentador de cojinetes. Los cojinetes se calentarán y pueden causar lesiones corporales.

NOTA: Revista las superficies internas de los cojinetes con lubricante para usarlos en servicio.

⚠ PRECAUCIÓN

No utilice un soplete de soldadura y no fuerce.

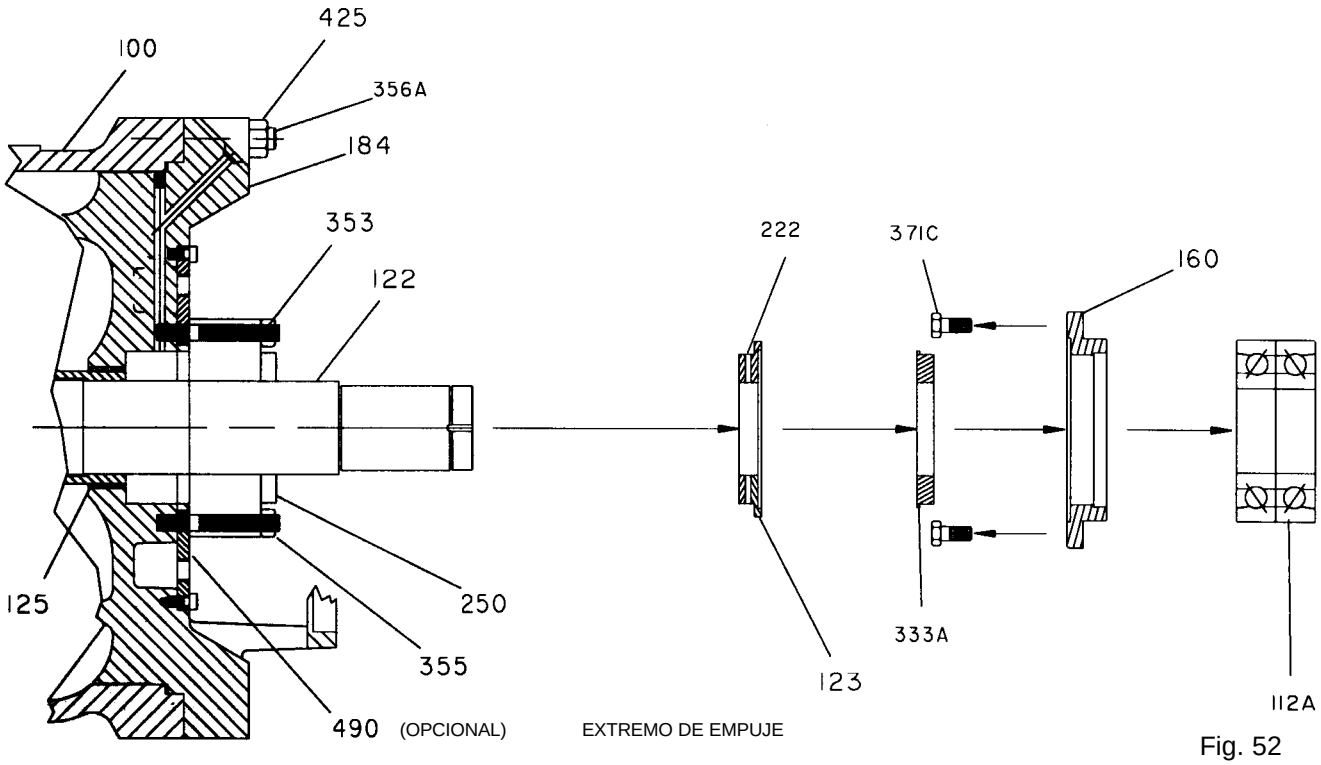

425
100
356A
184
353
122
222
371C
160
125
250
355
490 (OPCIONAL)
123
333A
112A
EXTREMO DE EMPUJE

Fig. 52

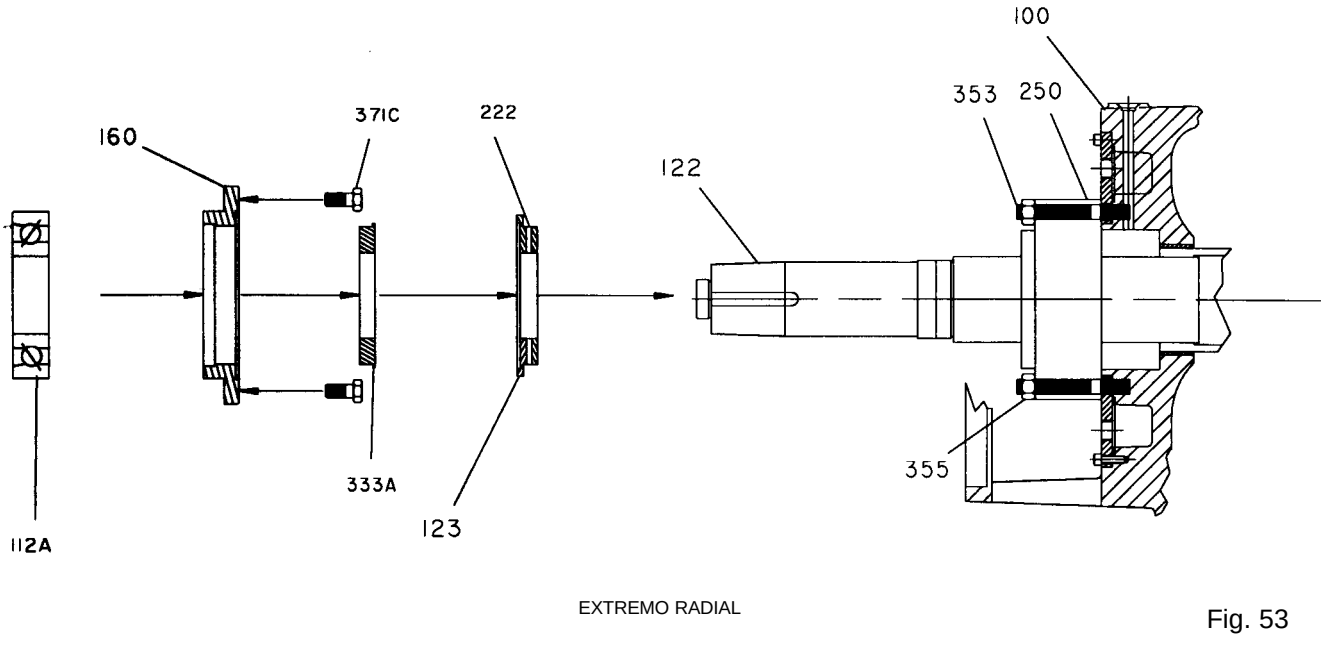

100
353
250
160
371C
222
122
355
333A
123
112A
EXTREMO RADIAL

Fig. 53

Tabla 11
Máximo par torsor de apriete permisible para contratuercas extremas de empuje

Grupo de eje	Designación de cojinete	Designación de Contratuerca	Máxima fuerza permisible de apriete (lbf)	Máximo par torsor de apriete permisible (lbf-pie)
S	7309 BEA	N-09	1997,50	50
M	7312 BEA	N-12	3375,00	110
L	7316 BEA	AN-16	5625,00	260
XL	7318 BEA	AN-18	6875,00	350
XXL	7320 BEA	AN-20	9175,00	520

Extremo de empuje

Para los pasos 12 al 15, vea la Fig. 54.

12. Instale el manguito (443B) del anillo de aceite, la arandela de seguridad (382) y la contratuerca (136).

NOTA: Los cojinetes de empuje son cojinetes dúplex, montados espalda con espalda. Instale con la orientación correcta de modo que las pistas externas apenas giren una contra otra después de apretar al eje con la contratuerca.

NOTA: Aplique par torsor a la contratuerca del cojinete a los valores indicados en la Tabla 11.

13. Instale la caja (134) de cojinetes sobre los cojinetes. Apriete a mano las tuercas (427J) en los espárragos (371T). Instale las empaquetaduras (360A) de la caja de cojinetes entre las tapas (160) extremas internas y la caja de cojinetes (134). Vea los planos de la sección transversal en la Sección 7. Inserte las espigas (469J), luego apriete las tuercas (427J).

⚠ PRECAUCIÓN

La brida de la caja de cojinetes debe encajar metal a metal (sin huelgo) en la brida de la montura del cojinete.

NOTA: La caja de cojinetes está ensamblada con espigas al cabezal (184) durante la construcción original para asegurar la posición de funcionamiento correcto del eje.

14. Instale el anillo (114) de aceite.

6

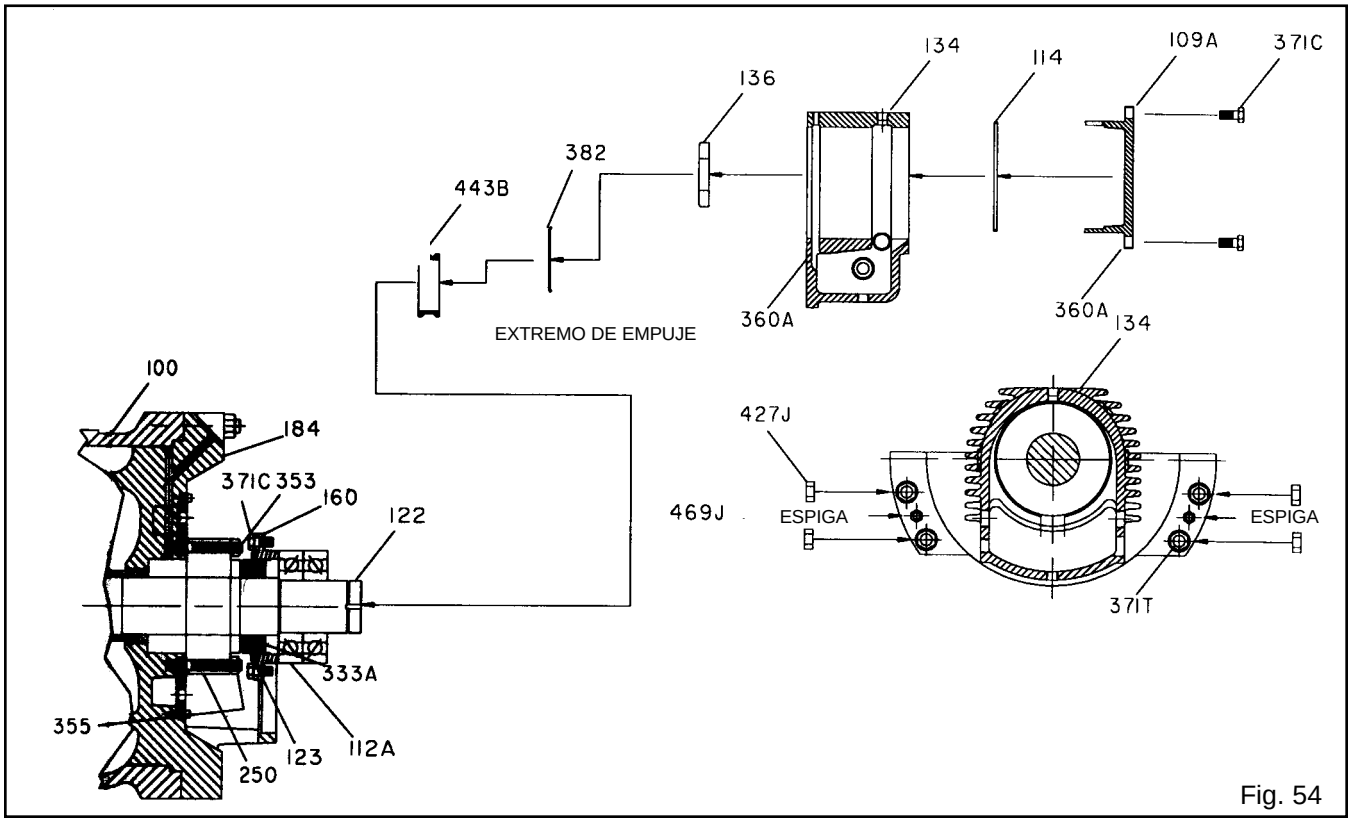


Fig. 54

15. Instale la tapa (109A) extrema del cojinete y la empaquetadura (360A) de la tapa extrema del cojinete con los tornillos (371C) de casquete de la cubierta extrema.

NOTA: Al hacer la instalación de cojinetes nuevos, debe medirse el juego axial. Los juegos axiales requeridos se muestran en la Tabla 12:

Tabla 12

	Juego de la tapa extrema del cojinete de empuje al cojinete
Bola/bola	0,002 a 0,004
Manguito/bola	0,006 a 0,008
Manguito/Kingsbury	0,010 a 0,013

Atornille la tapa de la caja del cojinete de empuje, luego mueva el eje axialmente desde el extremo de acoplamiento. El movimiento axial se mide fijando un indicador de cuadrante en la caja de cojinetes radiales y midiendo el movimiento axial del eje.

Extremo radial

Para los pasos 16, 17 y 18, vea la Fig. 55.

16. En el extremo radial, instale el manguito (324) del anillo de aceite y apriete el tornillo opresor (388L).

17. Instale la caja (134) de cojinetes. Coloque la empaquetadura (360A) entre la tapa (160) extrema interna y la caja (134) (no se muestra en la Fig. 55 - Vea el plano con la sección transversal en la Sección 7.)

NOTA: La caja de cojinetes está ensamblada con espigas a la carcasa (100) durante la construcción original para asegurar la posición del funcionamiento correcto del eje.

⚠ PRECAUCIÓN

La brida de la caja de cojinetes debe encajar metal a metal (sin huelgo) a la brida de la caja del cojinete.

18. Instale el anillo (114) de aceite, la empaquetadura de la tapa extrema en el cojinete externo (360A), la tapa (160) extrema y el sello laberíntico (332A) y apriete los tornillos (371C) de casquete de la tapa extrema.

NOTA: El sello laberíntico (332A) del extremo externo encaja en la tapa (160). Limpie la tapa con solvente, luego rocíe el ánima con imprimador "Locktight". Encaje el sello laberíntico (332A) en el ánima de la tapa (160), usando un martillo para meterlo.

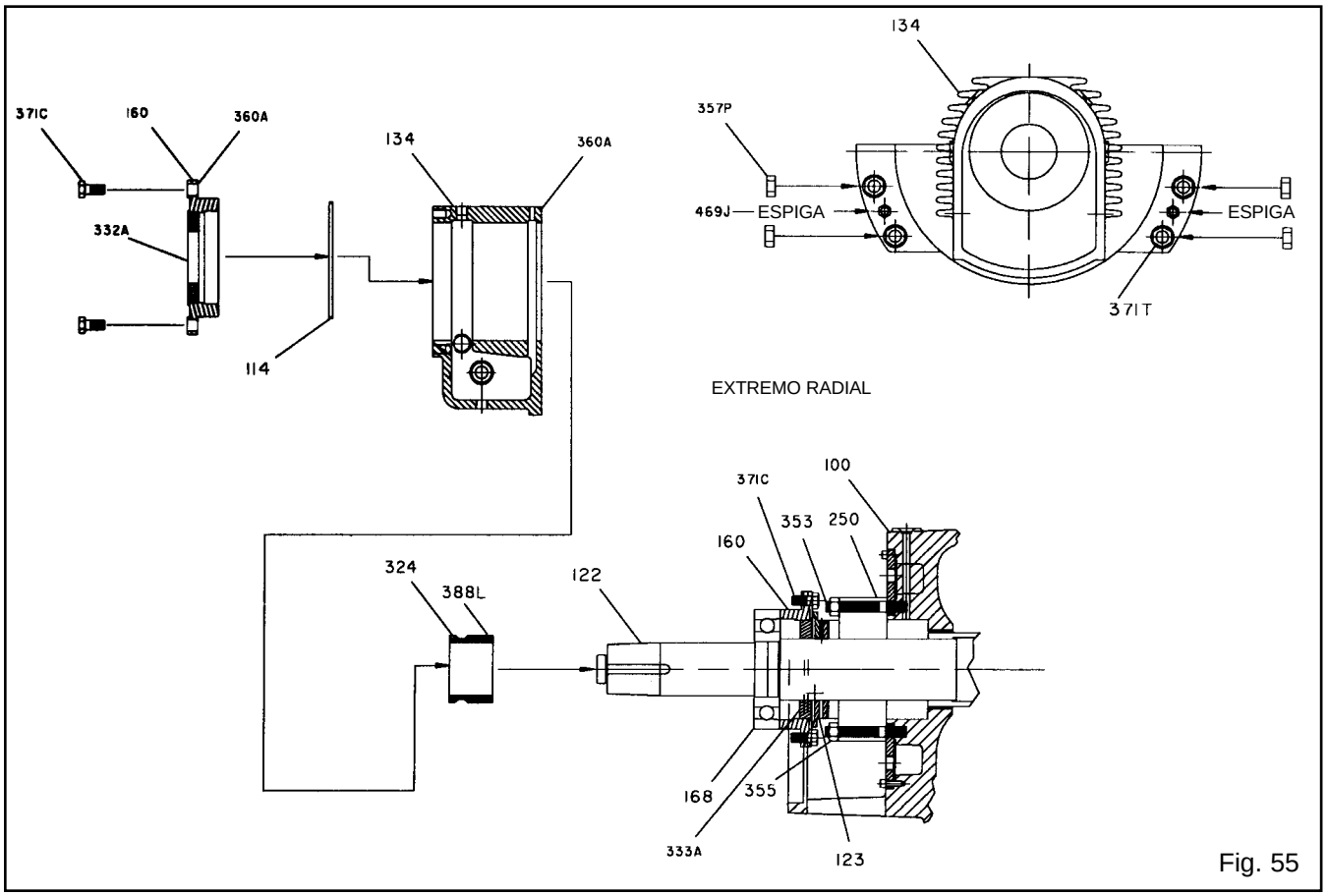


Fig. 55

Los pasos 11a al 30a se refieren a las bombas con cojinetes de bolas/ manguito

Extremo de empuje

Para los pasos 11a y 12 a, vea la Fig. 56.

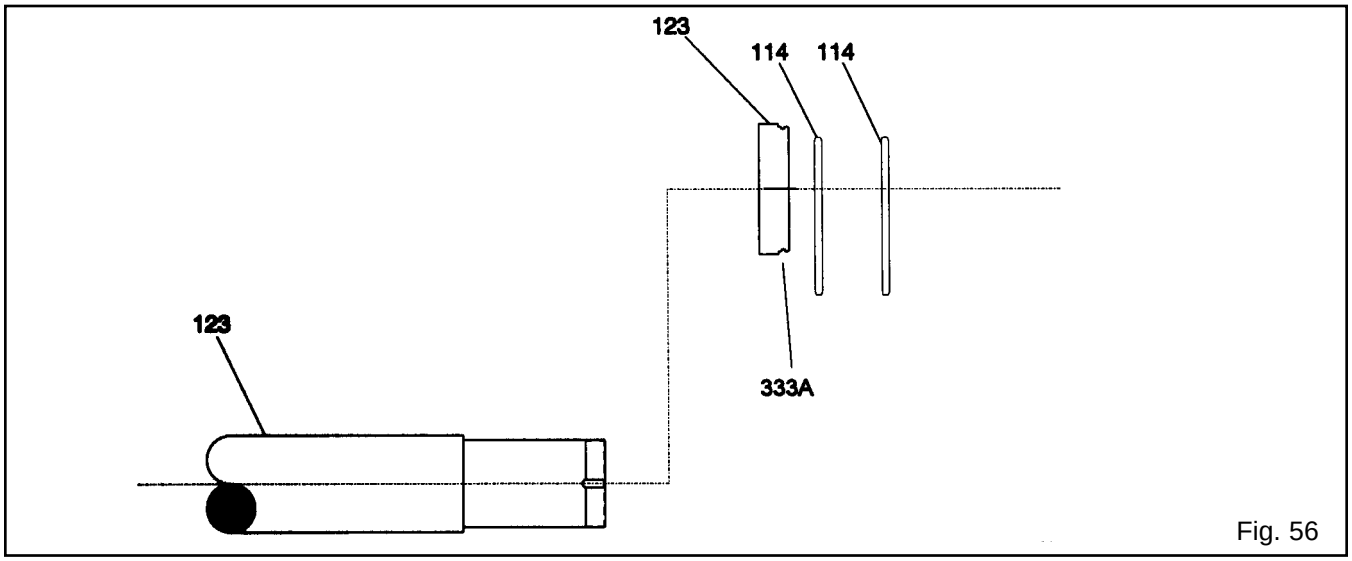


Fig. 56

11a. Instale el sello (333A) laberíntico interno y el deflector (123) en el eje.

NOTA: El agujero de drenaje en el sello (123) laberíntico debe estar el la posición de las 6 horas.

12a. Coloque los anillos (114) de aceite del lado interno en el eje.

Para los pasos 13a, 15a al 22a, refiérase a la Fig. 57.

13a. Instale los cojinetes de bolas (112A), el manguito (438B) del anillo de aceite, la contratuerca (136) y la arandela de seguridad (382).

NOTA: Los cojinetes son de ajuste por interferencia en el eje. Utilice baño de aceite o calentador de inducción electrónico para precalentar los cojinetes. (Note que el calentador de inducción también desmagnetiza los cojinetes.)

⚠ PRECAUCIÓN

Utilice guantes aislados cuando se utiliza el calentador de cojinetes. Los cojinetes se calentarán y pueden causar lesiones corporales.

NOTA: Cubra las superficies internas de los cojinetes con el lubricante a ser usado en el servicio.

⚠ PRECAUCIÓN

No utilice un soplete de calentamiento ni fuerza.

NOTA: Los cojinetes de empuje son cojinetes dúplex, montados espalda con espalda. Instale con la orientación correcta de modo que las pistas exteriores apenas giren una contra otra después de apretar al eje con la contratuerca.

NOTA: Apriete la contratuerca con el par torsor indicado en la Tabla 11.

14a. Levante la mitad inferior de la caja (166A) de cojinetes a su lugar, colocando los anillos (114) de aceite interno en las ranuras de la caja de cojinetes. Coloque el sello (333A) laberíntico interno y el deflector (123) en la caja de cojinetes inferior. Apriete a mano la caja inferior a la brida de cojinetes del cabezal con los espárragos (371T) de la caja del cojinete al cabezal y las tuercas (427J).

NOTA: El agujero de drenaje en el sello (123) laberíntico debe estar en la posición de las 6 horas.

15a. Coloque la mitad inferior del cojinete (117) de manguito en el eje (122) y deslícelo sobre el eje dentro la caja de cojinetes inferior, moviendo los anillos de aceite como corresponde. Coloque los anillos (114) de lubricación del cojinete del lado interno en las ranuras del manguito.

16a. Instale espigas en los agujeros de espigas preperforados entre la brida de la carcasa y la brida de la caja del cabezal.

17a. Apriete las tuercas (427J) en la caja de cojinetes a los espárragos (371T) del cabezal.

18a. Coloque la mitad superior del cojinete (117) de manguito en el eje, moviendo los anillos de aceite al costado, introduciendolos dentro de la caja de cojinetes y en las ranuras del manguito una vez que la mitad superior del cojinete esté en su lugar.

19a. Instale la mitad superior de la caja (166A) de cojinetes.

NOTA: Los sellos (333A) laberínticos tienen agujeros para pasadores antirrotación localizados en la posición de las 12 horas Los agujeros deben estar en la posición correcta antes que se inserte el pasador entre la mitad superior de la caja y el sello laberíntico.

20a. Coloque el anillo (114) de aceite externo en el manguito (443B) del anillo de aceite.

21a. Ajuste el juego axial con la empaquetadura (360A) y la tapa (160A) de la caja del cojinete de empuje.

NOTA: Al hacer la instalación de los cojinetes nuevos, debe medirse el juego axial. El juego axial requerido se muestra en la Tabla 12:

Tabla 12

	Tapa del cojinete de empuje, Holgura al cojinete
Bola/bola	0,002 a 0,004
Manguito/bola	0,006 a 0,008
Manguito/Kingsbury	0,010 a 0,013

Atornille la tapa a la caja del cojinete de empuje, luego mueva el eje axialmente desde el extremo de acoplamiento. El movimiento axial se mide fijando un indicador de cuadrante en la caja del cojinete radial y midiendo el movimiento axial del eje.

22a. Instale la tapa (109A) de la caja de cojinete de empuje, con la empaquetadura (360A) apretando la tapa a la caja con los tornillos (371C) de casquete.

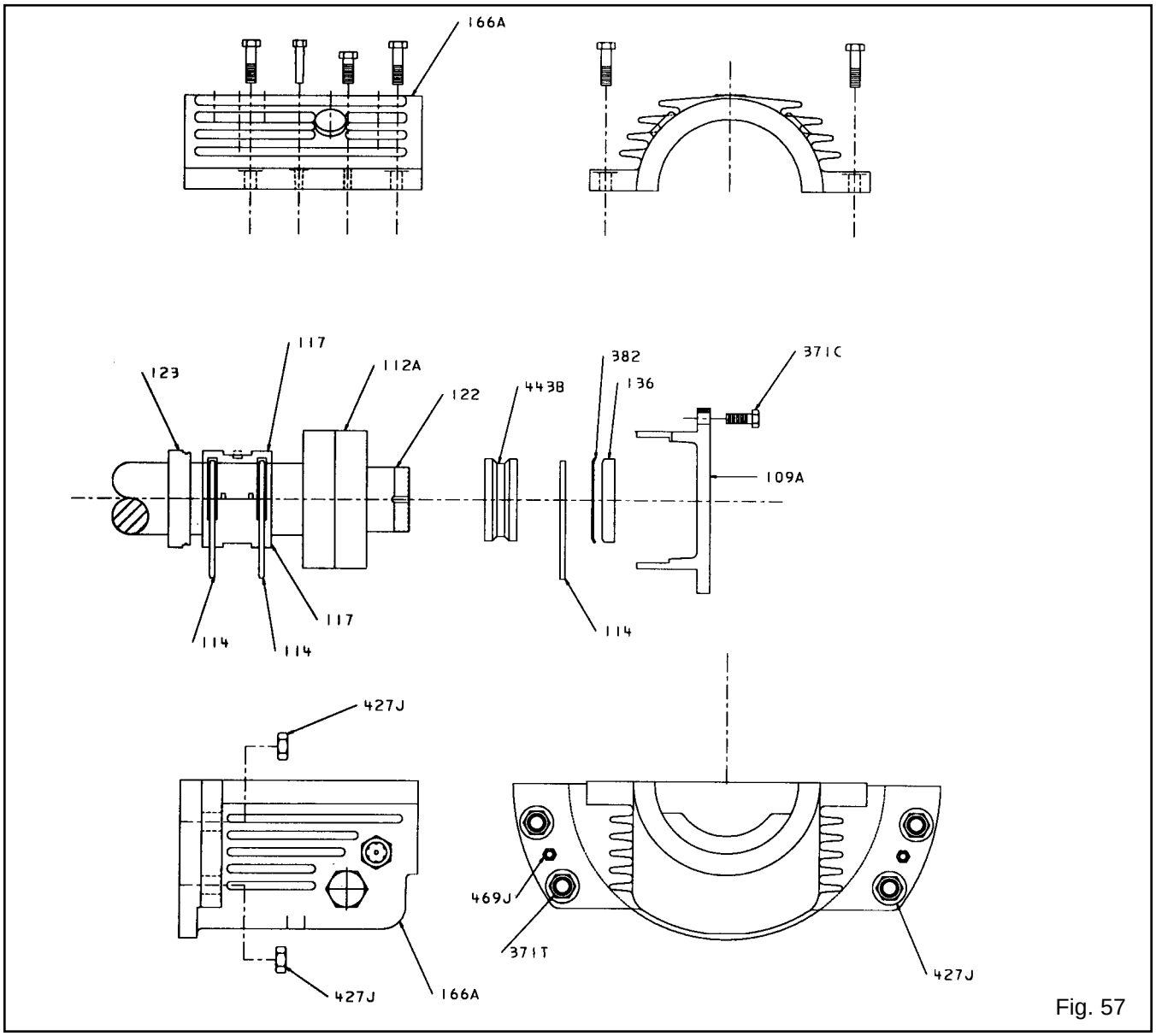


Fig. 57

Extremo radial

Para los pasos 22a al 23a, refiérase a la Fig. 58.

22a. Instale el sello (333A) laberíntico interno y el deflector (123) en el eje.

NOTA: El agujero de drenaje en el sello (123) laberíntico debe estar en la posición de las 6 horas.

23a. Coloque los anillos (114) de aceite en el eje.

Para los pasos 24a, 25a, 28a al 30a, refiérase a la Fig. 59.

24a. Coloque el sello (333A) laberíntico del lado externo en la mitad inferior de la caja (166) de cojinetes todavía no acoplada. Levante la mitad inferior de la caja en el lugar, coloque los anillos (114) de aceite interno en las ranuras de la caja de cojinetes. Levante el deflector (123) del lado interno y el sello (333A) laberíntico, y colóquelo en la caja inferior. Apriete a mano la caja inferior a la brida de la carcasa con los espárragos (371T) y las tuercas (427J).

NOTA: El agujero de drenaje en el sello (123) laberíntico debe estar en la posición de las 6 horas.

25a. Coloque la mitad inferior del cojinete (117) en el eje (122) y deslícelo sobre el eje dentro de la caja del cojinete inferior, moviendo los anillos de aceite como corresponda. Coloque los anillos de aceite en las ranuras del manguito.

Para los pasos 26a y 27a, refiérase a la Fig. 60.

26a. Instale las clavijas (469J) en los agujeros de clavijas preperforados entre la brida de la caja de rodamientos y la brida de la carcasa.

27a. Apriete las tuercas (427J) en la caja de cojinetes a los espárragos (371T) de la carcasa.

28a. Coloque la mitad superior del cojinete (117) de manguito en el eje, moviendo los anillos de aceite al costado, y luego introduciendolos dentro de la caja de cojinetes y sobre las ranuras del manguito una vez que la mitad superior del cojinete esté en su lugar.

29a. Instale la mitad superior de la caja (166) de cojinetes.

NOTA: Los sellos (333A) laberínticos tienen agujeros para los pasadores antirrotación localizados en la posición de las 12 horas. Los agujeros deben estar en la posición correcta antes que se inserte el pasador entre la mitad superior de la caja y el sello laberíntico.

30a. Coloque las espigas entre las mitades superior e inferior de la caja de cojinetes, luego apriete los tornillos hexagonales de la caja de rodamientos.

6

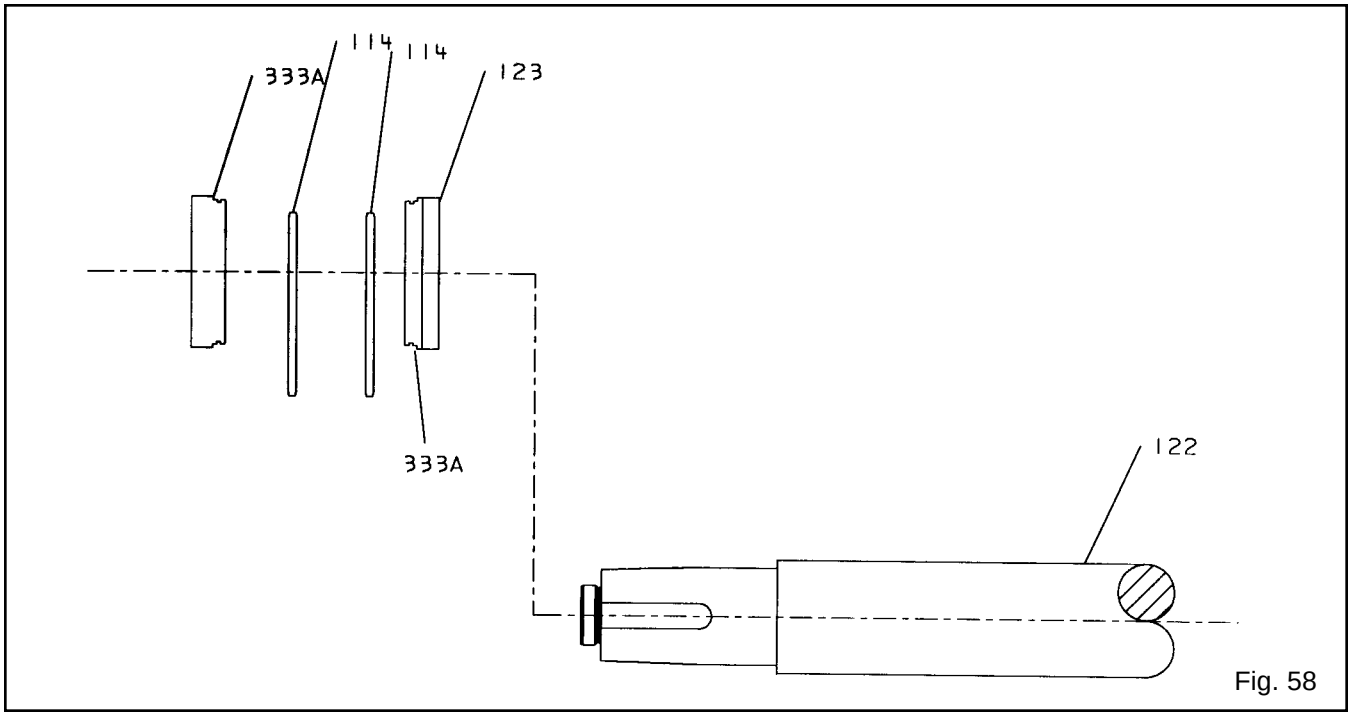


Fig. 58

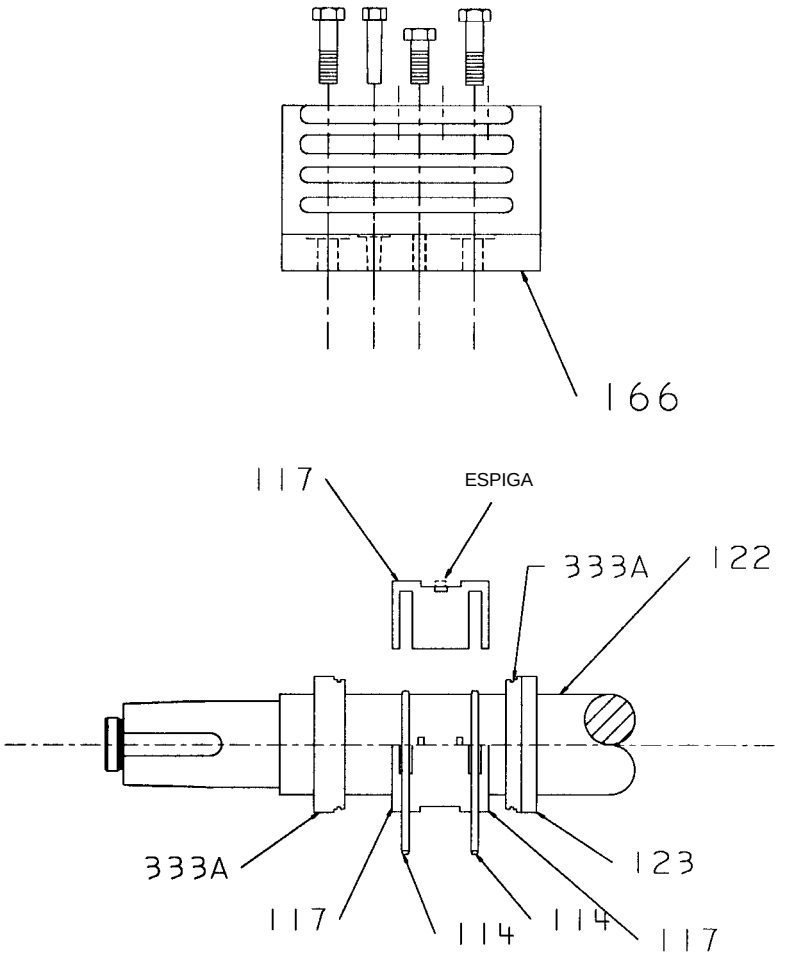

166
117
ESPIGA
333A
122
333A
123
117
114
114
117

Fig. 59

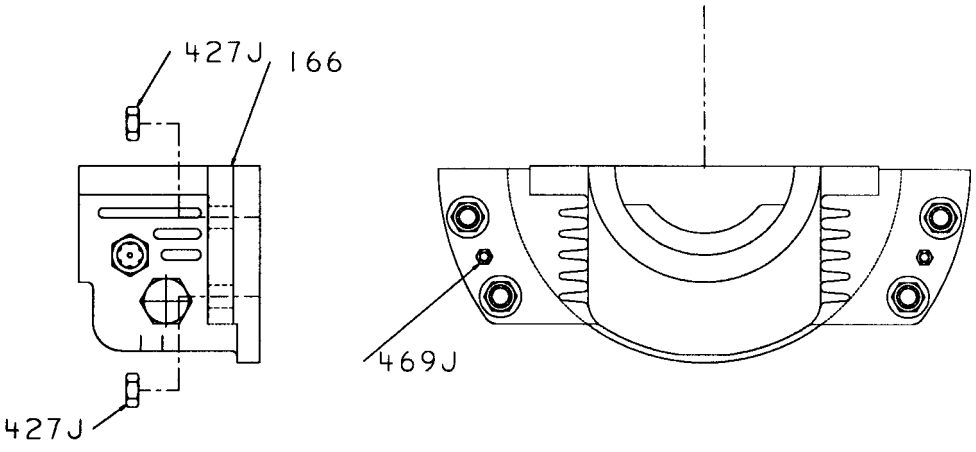

427J
166
427J
469J

Fig. 60

Para el arreglo de cojinetes Kingsbury/ de manguito, raramente suministrados, refiérase al del arreglo de bolas/ manguito, ya descrito para el desmontaje y montaje del cojinete de manguito. Vea las instrucciones que se incluyen de Kingsbury para instrucciones específicas relacionadas con este cojinete hidrodinámico de almohadillas basculantes.

INSTALACIÓN DE TAPA DE CAMISA DE AGUA, OPCIONAL

1. Instale las empaquetaduras (360S y 360U) de tapa de la camisa de agua en la carcasa (100) y el cabezal (184). (Vea los planos de sección transversal en la Sección 7)
2. Coloque la tapa 490 de la camisa de agua en la carcasa (100) y 490A en el cabezal (184).
3. Instale los tornillos de casquete (388G y 388K) de la camisa de agua y apriete uniformemente utilizando un patrón alternado. Apriete los espárragos con los pares torsores dados en la Tabla 11.

PARTES DE REPUESTO

PARTES DE REPUESTO RECOMENDADAS 71
INTERCAMBIABILIDAD 72

Al ordenar las partes de repuesto, siempre incluya el número de serie Goulds, e indique el nombre de la parte y número de ítem del plano de la sección relevante. Es imperativo para la confiabilidad del servicio tener en inventario suficientes partes, listas para el uso.

PARTES DE REPUESTO RECOMENDADAS

Se sugiere que las siguientes piezas de repuesto se tengan en inventario, cuando sea aplicable:

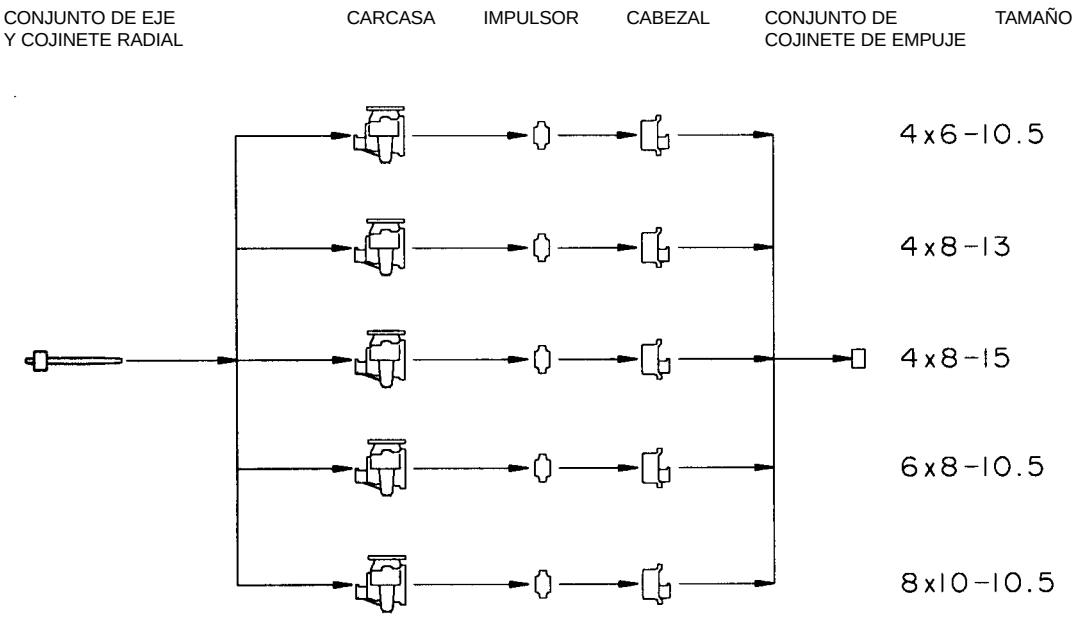
- Sello mecánico de cartucho
- Cojinete de empuje (Par dúplex) (112A)
- Anillos de aceite (114)
- Contratuerca del impulsor, radial (124)
- Contratuerca del impulsor, de empuje (130)
- Contratuerca del cojinete (136)
- Anillos de desgaste del impulsor (dos) (142)
- Anillos de desgaste de la carcasa - dos (164 - uno en la carcasa y uno en el cabezal)
- Cojinete radial (168) (Construcción sólo de cojinete de bolas)
- Sello laberíntico con anillo en O - Exterior (332A) (Construcción sólo de cojinete de bolas)
- Sello laberíntico con anillo en O - Interno y externo (333A)
- Empaquetadura (351) del cabezal
- Empaquetadura (351C) del cabezal interno
- Empaquetadura de tapa de la camisa de agua - Externa (360U) (donde sea aplicable)
- Empaquetadura de tapa de la camisa de agua - Interna (360S) (donde sea aplicable)
- Contratuerca del cojinete (382)
- Empaquetaduras de la tapa extrema del cojinete - dos (360A)
- Cojinetes de manguito - dos (117 - Construcción sólo de cojinete de manguito)

Para servicios críticos, deben tenerse en inventario las partes siguientes:

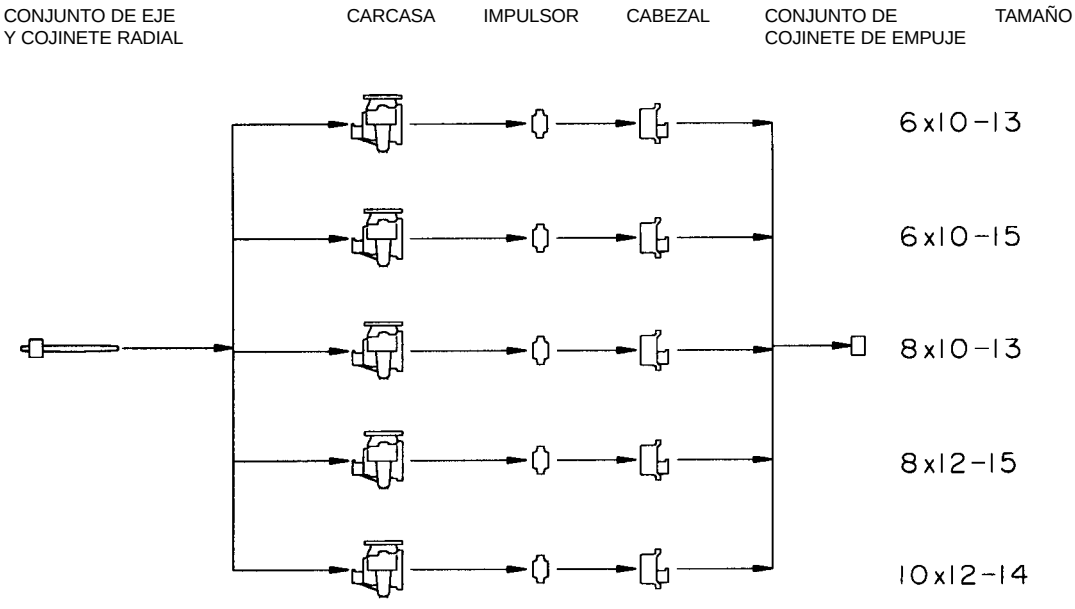
- Impulsor (101)
- Tapa extrema del cojinete de empuje, externa (109A)
- Tapa extrema del cojinete radial, interna (160)
- Eje (122)
- Deflector radial y de empuje - dos (123)
- Chaveta del impulsor (176)

Un enfoque alternativo es tener en inventario un elemento rotativo completo. Este es un grupo de piezas montadas que incluyen todos los componentes rotativos, excepto los cojinetes (y repuestos), sellos mecánicos, y acoplamiento. Los planos de sección transversal suministrados con el paquete de planos Goulds indican los repuestos para la puesta en marcha, repuestos para dos años y los componentes del conjunto rotativo de repuesto.

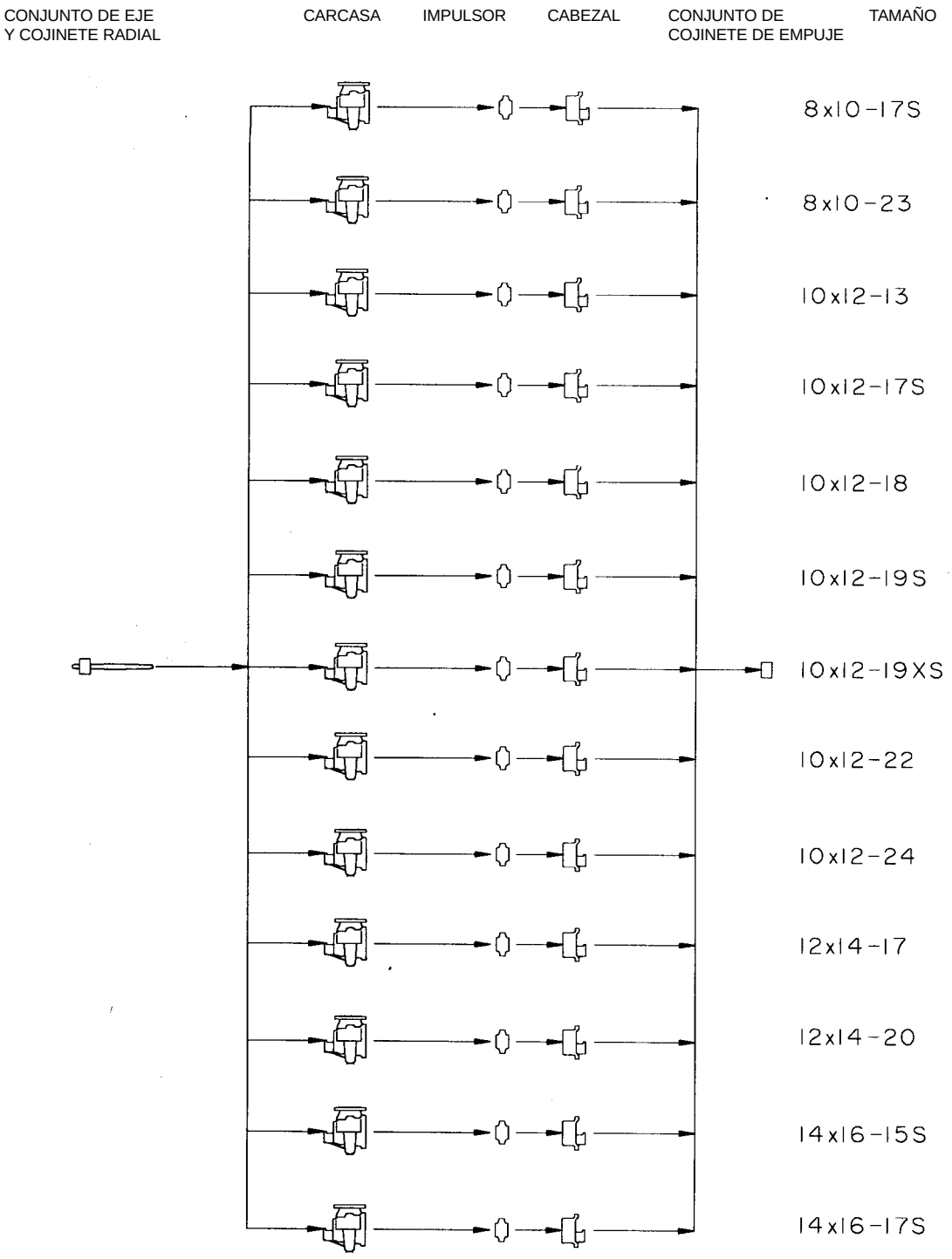
INTERCAMBIABILIDAD DE GRUPO S



INTERCAMBIABILIDAD DE GRUPO M

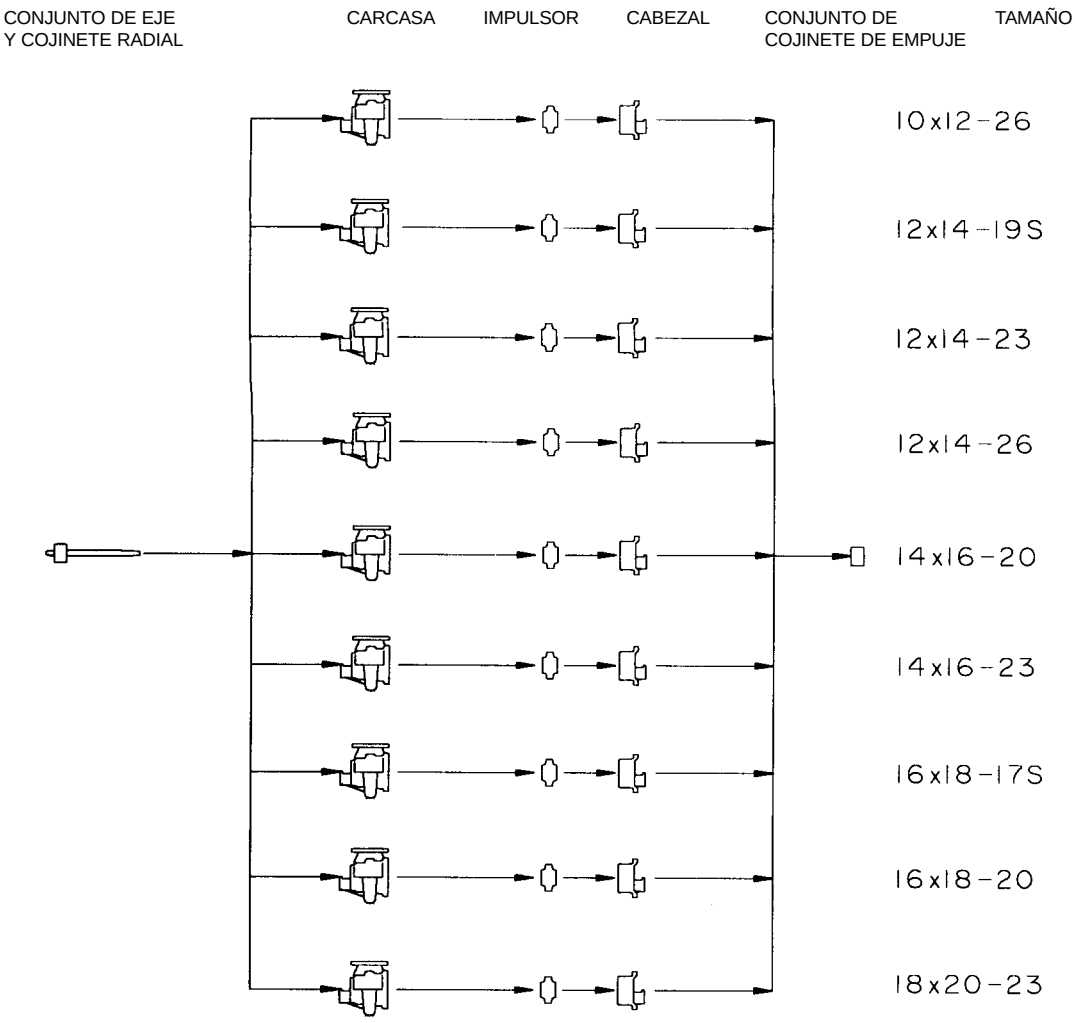


INTERCAMBIABILIDAD DE GRUPO L

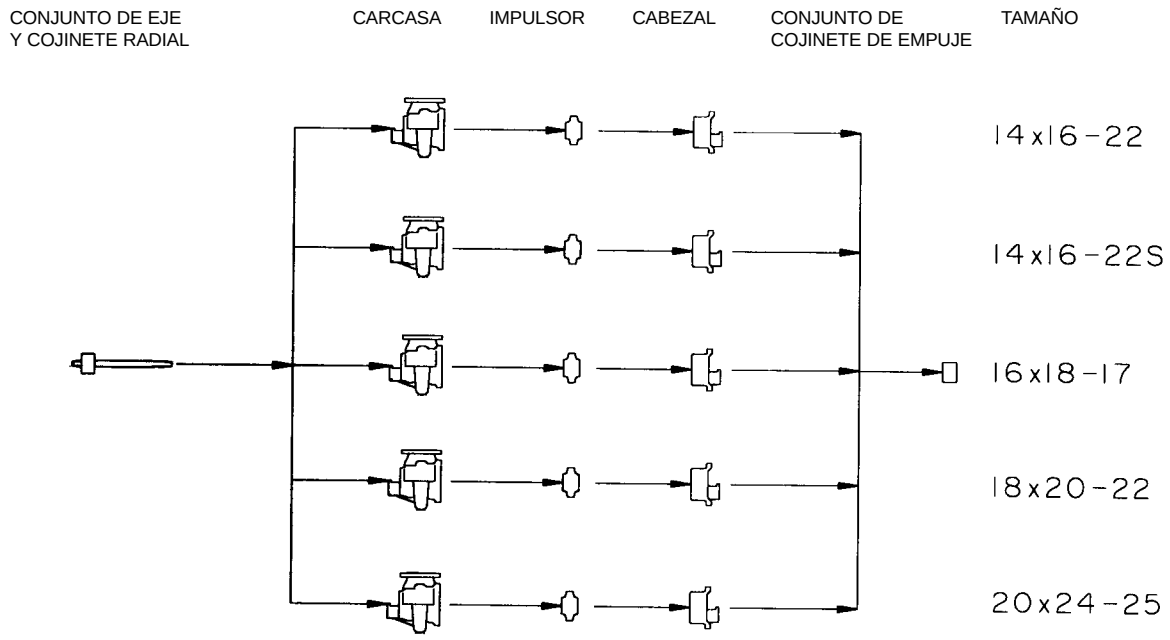


7

INTERCAMBIABILIDAD DE GRUPO XL



INTERCAMBIABILIDAD DE GRUPO XXL



7

Lista de piezas de la bomba modelo 3620 con materiales de construcción para el arreglo de cojinete de bolas/de manguito

Ítem	Nombre de la pieza	Cant.	Construcción – Designación API						
			S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1
100	Carcasa	1	Acero al carbón				12% cromo	AI316L	Dúplex (3)
101	Impulsor	1	Acero al carbón		12% cromo	AI316L	12% cromo	AI316L	Dúplex (3)
109A	Tapa extrema del cojinete (Empuje - externo)	1	Acero al carbón						
112A	Cojinete - Empuje	1	Acero						
114	Anillo de aceite	5	Latón silicioso						
117	Cojinete de manguito	2	Bronce con metal antifricción						
122	Eje	1	4140		4140(1)		17-4PH	(Nota 4)	Dúplex
123	Deflector - Radial y de empuje interno	2	Latón silicioso						
124	Tuerca del impulsor - Extremo radial	1	AI 410 (endurecido)			AI316L (2) C/ cara cementada	AI410 (endurecido)	AI316L (2) C/ cara cementada	Dúplex
125	Bujes de garganta	2	AI 410 (endurecido)			AI316L (2) C/ cara cementada	AI410 (endurecido)	AI316L (2) C/ cara cementada	Dúplex con cara cementada
130	Tuerca del impulsor - Extremo de empuje	1	AI 410 (endurecido)			AI316L (2) C/ cara cementada	AI410 (endurecido)	AI316L (2) C/ cara cementada	Dúplex
136/382	Contratuerca del cojinete y arandela de seguridad	1	Acero						
142	Anillos de desgaste del impulsor	2	Hierro colado	AI 410 (endurecido)		AI316L (2) C/ cara cementada	AI410 (endurecido)	AI316L (2) C/ cara cementada	Dúplex con cara cementada
164	Anillos de desgaste de la carcasa	2	Hierro colado	AI 410 (endurecido)		AI316L (2) C/ cara cementada	AI410 (endurecido)	AI316L (2) C/ cara cementada	Dúplex con cara cementadaa
166	Cajas de cojinetes - radial	1	Acero al carbón						
166A	Cajas de cojinetes - empuje	1	Acero al carbón						
178	Chaveta del impulsor	1	AI303				AI410	AI303	Dúplex
184	Cabezal	1	Acero al carbón				12% cromo	AI316L	Dúplex(3)
333A	Sello laberíntico	3	Bronce						
351	Empaquetadura - Carcasa	1	Acero inoxidable enrollado espiral						
351C	Empaquetadura de cabezal - interna	1	Acero inoxidable enrollado espiral						
353/355	Espárrago y tuerca - Prensaestopas	8	4140			AI316	4140	AI316	4140
356A/425	Espárrago y tuerca - Carcasa (5)	-	4140						
360A	Empaquetadura - Tapa extrema del cojinete	6	Empaquetadura Kraft						
360S	Empaquetadura - Camisa de enfriamiento interna(6)	2	Acero inoxidable enrollado espiral						
360U	Empaquetadura, camisa(5) de enfriamiento	2	Acero inoxidable enrollado espiral						
371T/427J	Espárrago y tuerca, caja de cojinetes a la carcasa	8	Acero al carbón						
371C	Tornillo de casquete, tapa extrema de caja de cojinetes	4	Acero al carbón						
388G	Tornillo de casquete con cabeza hueca, camisa externa (6) (5)	-	AI316						
388K	Tornillo de casquete con cabeza hueca, camisa interna (6) (5)	-	AI316						
400	Chaveta de acoplamiento	1	Acero al carbón						
443B	Collar de empuje	1	Acero al carbón						
490/490A	Tapa, camisa de agua	1	Acero al carbón						
520	Tuerca del eje	1	Acero al carbón						

NOTAS:

1. El material estándar es acero 4140. El API requiere que el material sea mejorado en el servicio de alimentación de calderas o cuando la temperatura exceda los 350°F (180°C).
   El material estándar de Goulds será 17-4 PH (ASTM A564 Grado 630) en vez del acero con 12% de cromo recomendado por el API.
2. Cara cementada con Colmonoy #6.
3. Material dúplex, ASTM A890, Grado 3A se suministrará, a menos que se especifique otra cosa.
4. El material estándar de Goulds para el eje es 17-4 PH de bombas con código A8. Debe confirmarse el convenio con el cliente.
5. La cantidad varía con el modelo de la bomba.
6. Proporcionado solamente con enfriamiento de sello de la cámara.

Lista de piezas de la bomba modelo 3620 con materiales de construcción para el arreglo de cojinete de bolas

Ítem	Nombre de la pieza	Cant.	Construcción – Designación API						
			S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1
100	Carcasa	1	Acero al carbón				12% cromo	AI316L	Dúplex (3)
101	Impulsor	1	Acero al carbón		12% cromo	AI316L	12% cromo	AI316L	Dúplex (3)
109A	Tapa extrema del cojinete (Empuje - externo)	1	Acero al carbón						
112A	Cojinete - Empuje	1	Acero						
114	Anillo de aceite	2	Latón silicioso						
122	Eje	1		4140	4140(1)	17-4PH		(Nota 4)	Dúplex
123	Deflector - Radial y de empuje interno	2	Latón silicioso						
124	Tuerca del impulsor - Extremo radial	1	AI 410 (endurecido)			AI316L (2) C/ cara cementada	AI410 (endurecido)	AI316L (2) C/ cara cementada	Dúplex
125	Bujes de garganta	2	AI 410 (endurecido)			AI316L (2) C/ cara cementada	AI410 (endurecido)	AI316L (2) C/ cara cementada	Dúplex con cara cementada
130	Tuerca del impulsor - Extremo de empuje	1	AI 410 (endurecido)			AI316L (2) C/ cara cementada	AI410 (endurecido)	AI316L (2) C/ cara cementada	Dúplex
134	Caja de cojinetes - Radial y de empuje	2	Acero al carbón						
136/382	Contratuerca del cojinete y arandela de seguridad	1	Acero						
142	Anillos de desgaste del impulsor	2	Hierro colado	AI 410 (endurecido)		AI316L (2) C/ cara cementada	AI410 (endurecido)	AI316L (2) C/ cara cementada	Dúplex con cara cementada
160	Tapa extrema del cojinete, radial (interna y externa) y de empuje (interna)	3	Acero al carbón						
164	Anillos de desgaste de la carcasa	2	Hierro colado	AI 410 (endurecido)		AI316L (2) C/ cara cementada	AI410 (endurecido)	AI316L (2) C/ cara cementada	Dúplex con cara cementada
168	Cojinete - Radial	1	Acero						
178	Chaveta del impulsor	1	AI303				AI410	AI303	Dúplex
184	Cabezal	1	Acero al carbón				12% cromo	AI316L	Dúplex(3)
324	Manguito, anillo de aceite (Extremo radial)	1	Acero al carbón						
332A	Sello laberíntico - Radial externo	1	Latón silicioso						
333A	Sello laberíntico - Radial y de empuje interno	2	Latón silicioso						
351	Empaquetadura - Cuerpo	1	Acero inoxidable enrollado espiral						
351C	Empaquetadura del cabezal - Interna	1	Acero inoxidable enrollado espiral						
353/355	Espárrago y tuerca - Prensaestopas	8	4140			AI316	4140	AI316	4140
356A/425	Espárrago y tuerca - Cuerpo	5	4140						
360A	Empaquetadura - Tapa extrema de cojinetes (Radial y empuje)	4	Empaquetadura Kraft						
360S	Empaquetadura - Enfriamiento de camisa interna (6)	2	Acero inoxidable enrollado espiral						
360U	Empaquetadura - Camisa de enfriamiento (6)	2	Acero inoxidable enrollado espiral						
371C	Tornillo de casquete de la tapa extrema de caja de cojinetes	16	Acero al carbón						
371T/427J	Espárrago y tuerca, caja de cojinete al cuerpo/cabezal	8	Acero al carbón						
388G	Tornillo de casquete con cabeza hueca, camisa externa (6) (5)	-	AI316						
388K	Tornillo de casquete con cabeza hueca, camisa interna (6) (5)	-	AI316						
400	Chaveta de acoplamiento	1	Acero al carbón						
443B	Manguito del anillo de aceite, extremo de empuje	1	Acero al carbón						
490/490A	Tapa, camisa de agua	1	Acero al carbón						
520	Tuerca del eje	1	Acero al carbón						

NOTAS:

1. El material estándar es acero 4140. El API requiere que el material sea mejorado en el servicio de alimentación de calderas o cuando la temperatura exceda los 350°F (180°C).
   El material estándar de Goulds será 17-4 PH (ASTM A564 Grado 630) en vez del acero con 12% de cromo recomendado por el API.
2. Cara cementada con Colmonoy #6.
3. Material dúplex, ASTM A890, Grado 3A se suministrará, a menos que se especifique otra cosa.
4. El material estándar de Goulds para el eje es 17-4 PH de bombas con código A8. Debe confirmarse el convenio con el cliente.
5. La cantidad varía con el modelo de la bomba.
6. Proporcionado solamente con enfriamiento de sello de la cámara.

TABLA DE REFERENCIA CRUZADA DE CONSTRUCCIÓN

Designación API	Materiales (Cuerpo/Accesorios)
S-4	Acero/acero con anillos de hierro colado
S-5	Acero/.acero con anillos de 12% cromo
S-6	Acero/ 12% cromo
S-8	Acero/ acero inoxidable impulsor y accesorios
C-6	12% cromo/ 12% cromo
A-8	AI316L / AI316L con anillos de AI316 con cara cementada
D-1	AI dúplex

TABLA DE REFERENCIA CRUZADA DE MATERIALES

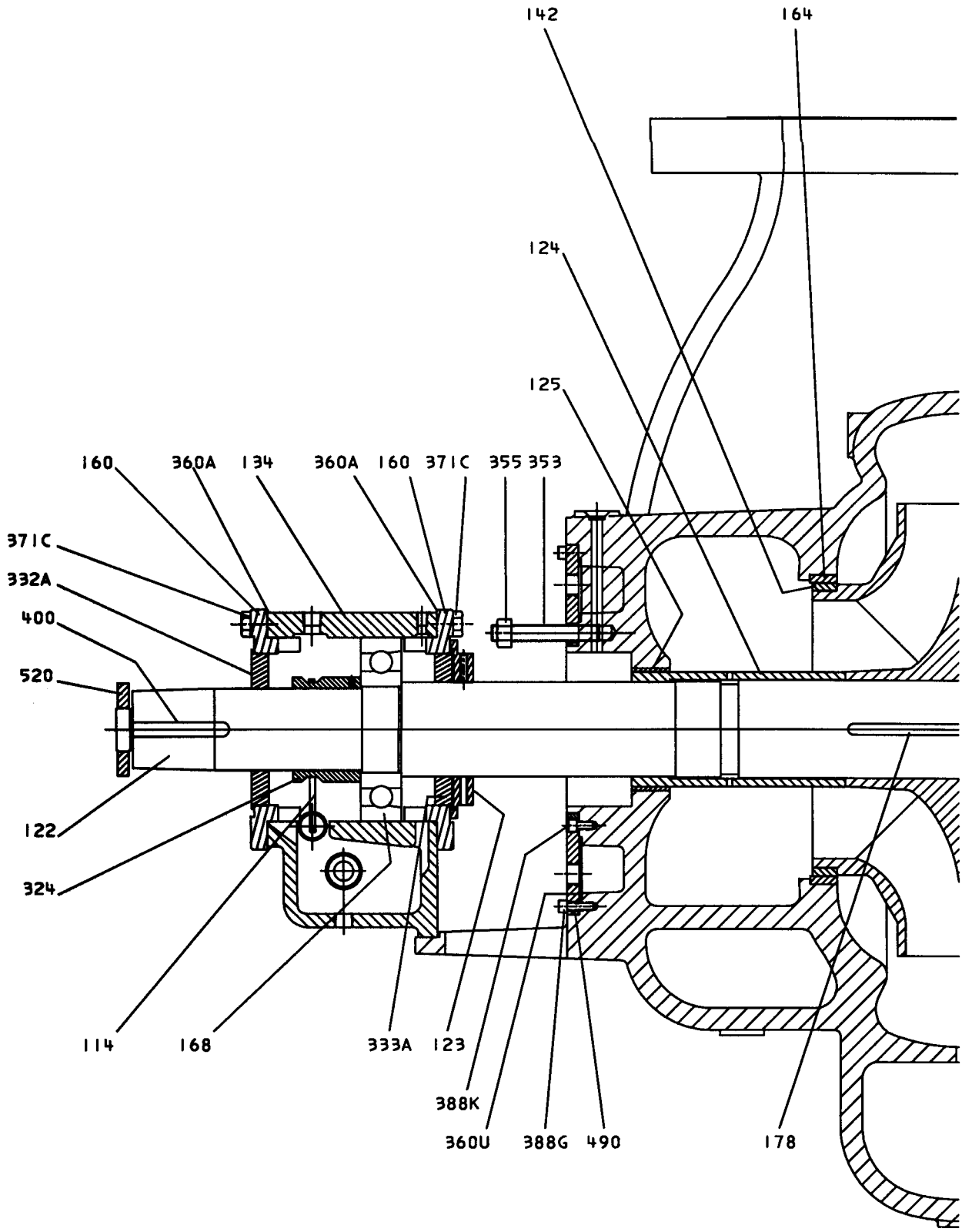
Material	Código de material de bombas Goulds	ASTM	Otro
Hierro colado	1001	A48 Clase 20	
Latón silicioso	1101	B584-93a	C87500 (modificado)
Acero al carbón	1212	A216 Grado WCB	
12% cromo	1234	A487 Grado CA-6NM	
AI316L	1265	A743 Grado CF-3M	
AI316L	1296	A351 Grado CF-3M	
AI Dúplex	1362	ASTM A890 Grado 3A	UNS J93771
Acero al carbón	2210	A 108 Grado 1211	
AI303	2226	A582 Tipo 303	
AI316	2229	A276 Tipo 316	
Acero 4140	2238	A434 Grado 4140 Clase BC	
AI410	2244	A276 Tipo 410	UNS S41000
AI410	2245	A276 Tipo 410 (cementado a 350-400 BHN)	
17-4 PH	2255	A564-91 Tipo 630	UNS S17400
Barra austenítica-ferrítica	2435	A276	UNS S31803
AI410	2446	A276 Tipo 410 (cementado a 270-310 BHN)	
Plancha de acero al carbón	3201	A366-91	
AI304	3215	A240 Tipo 304	UNS S30400
Colmoloy #6 sobre 1265	6983		Base de níquel aleación de cementación

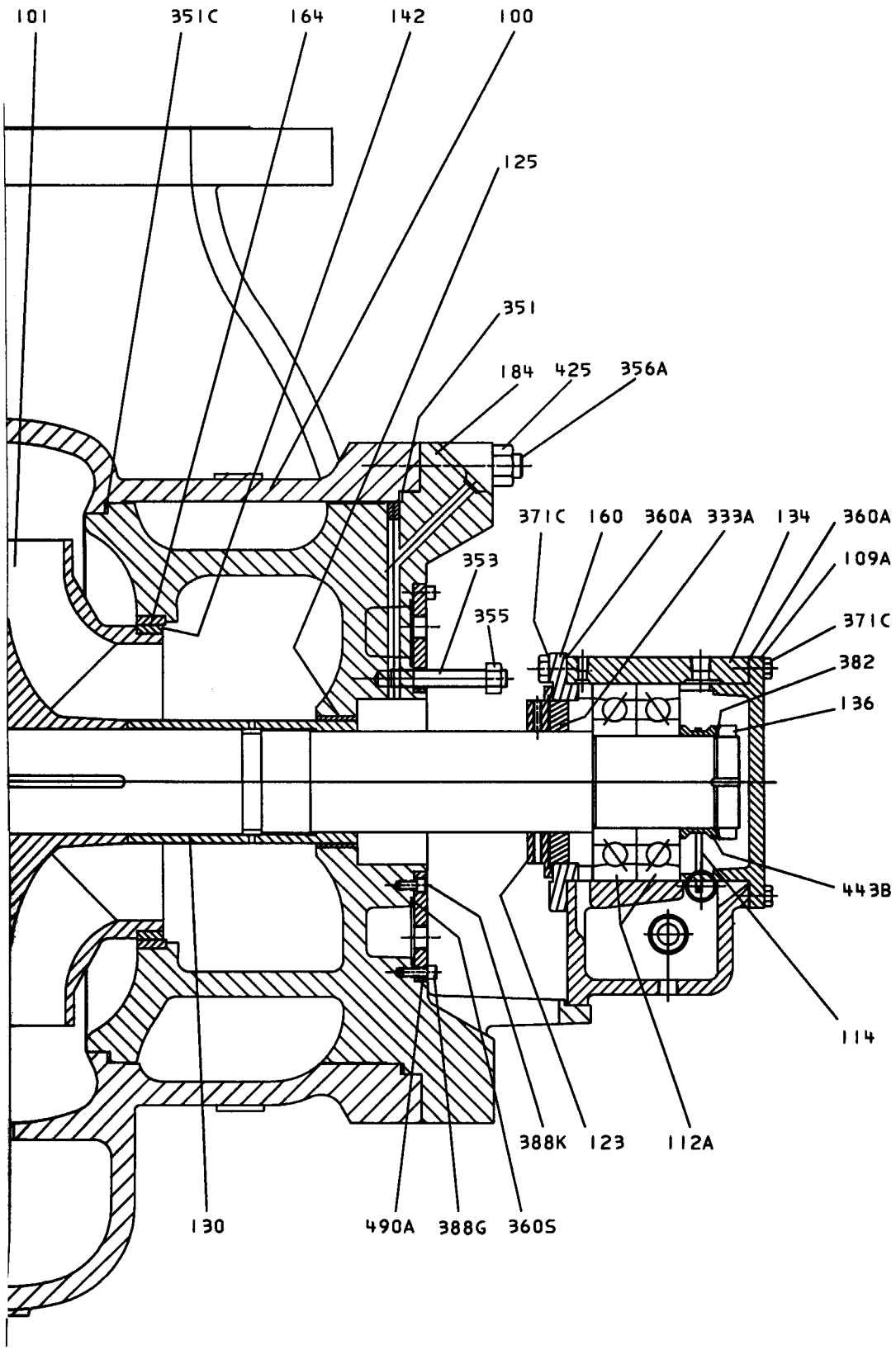
SUJETADORES/TAPONES

Material	Código de materiales de bombas Goulds	ASTM
Acero al carbón	2210	A307 Grado B
AI316	2229	A193 Grado B8M
Acero 4140	2239	A193 Grado B7, A194 Grado 2H
AI410	2246	A193 Tipo B6

7

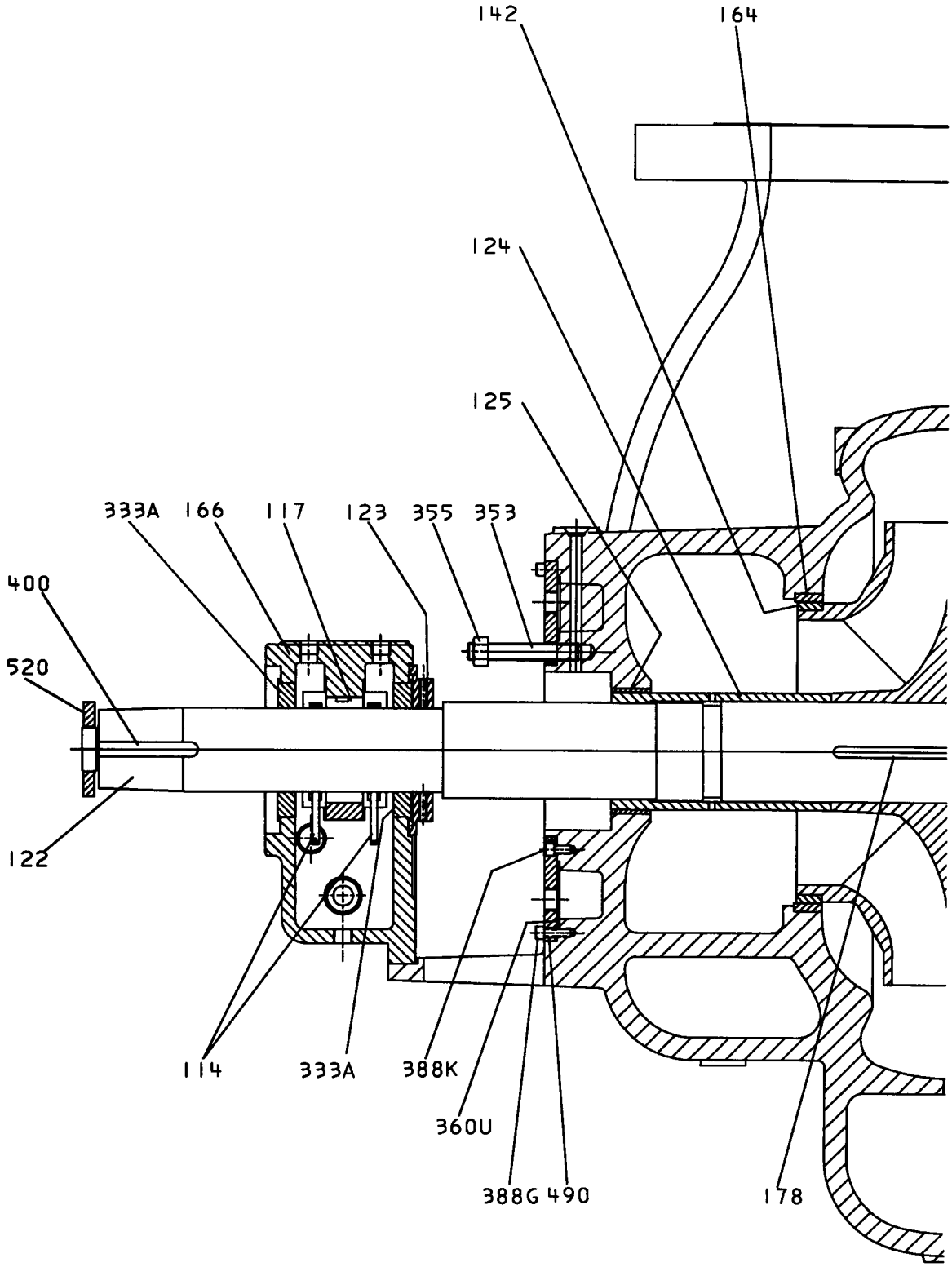
Modelo 3620 - Bola/bola

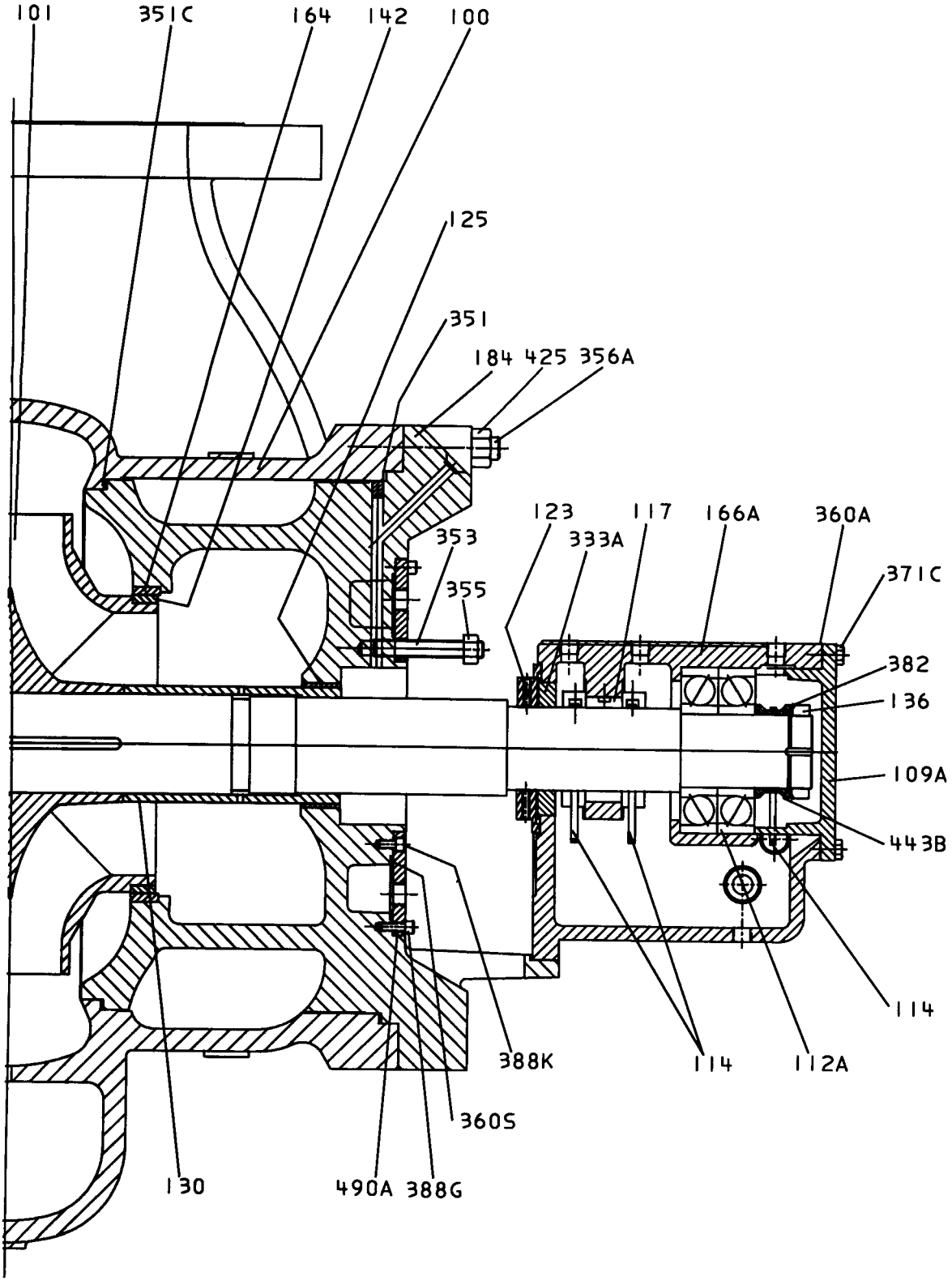



101
351C
164
142
100
125
351
184
425
356A
371C
160
360A
333A
134
360A
109A
353
355
371C
382
136
443B
114
388K
123
112A
130
490A
388G
360S

7

Modelo 3620 - Manguito/bola




101
351C
164
142
100
125
351
184
425
356A
123
117
166A
360A
353
333A
371C
355
382
136
109A
443B
114
388K
114
112A
360S
130
490A
388G

7

APÉNDICE I

CONVERSIÓN DE LUBRICACIÓN DE LA CAJA DE COJINETES

CONVERSIÓN DE LUBRICACIÓN DE LA CAJA DE COJINETES

La conversión de lubricación del anillo de aceite a neblina de aceite (Aplicable solamente a la construcción del cojinete de bolas)

Goulds ha diseñado la caja de cojinetes de la bomba modelo 3620 para que acepte lubricación de neblina de aceite. Las cajas (134) de cojinetes del extremo de empuje y radial están provistas con conexiones preperforadas para la neblina de aceite - una conexión de 1/2" NPT en el lado interno de la caja y una conexión de 1/2" NPT en el lado externo. Ambas están taponadas para el envío (Vea la Fig. 1A). Las instrucciones siguientes están escritas para la conversión de neblina de aceite (pura o purga) del método de lubricación del aceite de anillo.

NOTA: Asegúrese de que las roscas de la tubería estén limpias y aplique sellante de rosca a los tapones y accesorios.

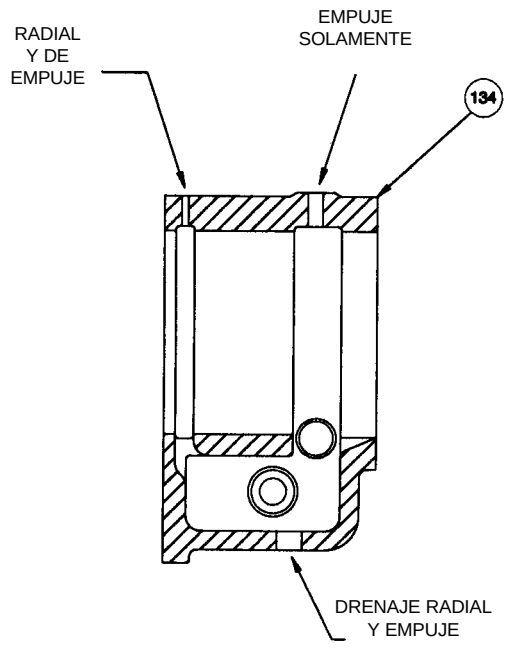


Fig. IA

A. Lubricación de neblina de purga: Neblina de aceite intermitente en la caja. Se utiliza el sumidero de aceite en la caja y se necesitan el anillo de aceite y la aceitera de nivel constante.

Caja radial: Vuelva a poner el tapón de 1/4" NPT con un accesorio de neblina de aceite provisto por el fabricante del sistema de aceite lubricante. La conexión de 1/2" NPT permanece taponada ya que no se requiere en el sistema de neblina de aceite.

Caja de empuje: Vuelva a poner el tapón de 1/4" NPT con un accesorio de neblina de aceite. Quite el tapón de 1/2" NPT y cámbielo por uno con un buje de 1/2" a 1/4", e inserte un accesorio de neblina de aceite por el fabricante de la neblina de aceite.

B. Lubricación de neblina pura: Neblina de aceite constante en la caja. El sumidero de aceite no se utiliza, ni el anillo de aceite y aceiteras de nivel constante. Las conexiones de drenaje en la caja de cojinetes se requieren como parte del sistema de recirculación de aceite.

Caja radial: Vuelva a poner el tapón de 1/4" NPT como en la aplicación de la neblina de purga. La conexión taponada de 1/2" NPT no se requiere.

Caja de empuje: Vuelva a poner ambos tapones, como se instruyó en la aplicación de neblina de purga.

NOTA: En ambas cajas, el canal externo (canal debajo del "Radial y de empuje" Fig. 1A) debe ser tapón de 1/4" epóxico para impedir el drenaje rápido del aceite. Perfore un agujero de 1/8" para el drenaje necesario pero restringido.

APÉNDICE II

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN Y DESMONTAJE DE LOS RESGUARDOS DE ACOPLAMIENTO GOULDS, ANSI B15.1/OSHA

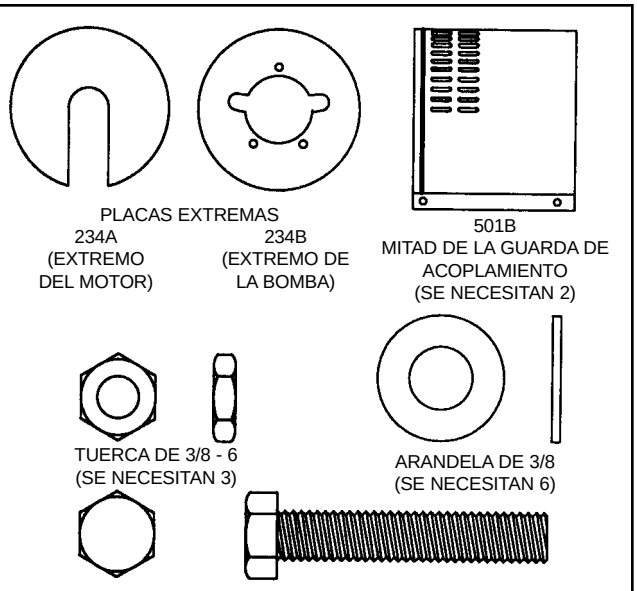


Fig. II-A

INSTALACIÓN

NOTA: Si la placa extrema (extremo de la bomba) ya está instalada, haga los ajustes necesarios del acoplamiento y luego prosiga al paso 7.

1. Retire del acoplamiento la porción del espaciador. Consulte las instrucciones del fabricante del acoplamiento para obtener asistencia.

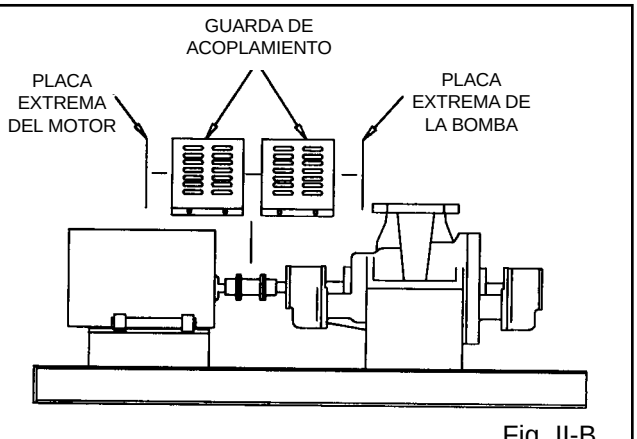


Fig. II-B

2. Si el diámetro del cubo del acoplamiento es más grande que el diámetro de la abertura en la placa extrema (234B), retire el cubo del acoplamiento.

3. Quite tres tornillos (370N) de la caja de cojinetes/ tapa extrema de cojinete radial como se indicó en la Fig. II-C.

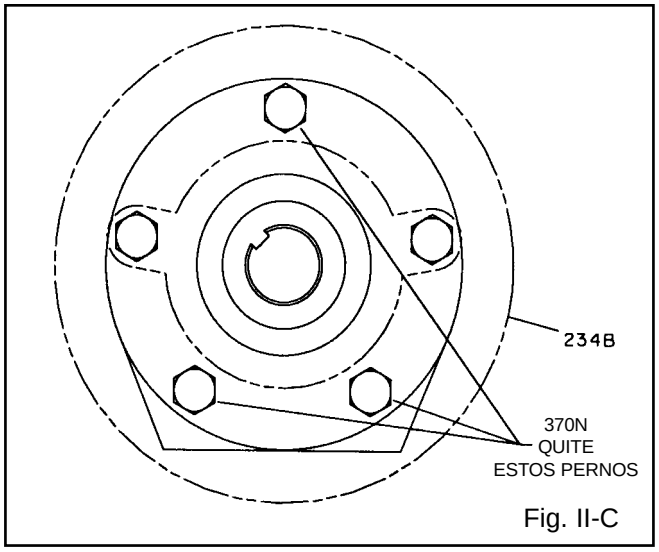


Fig. II-C

4. Alinee la placa extrema (234B) a la tapa extrema del cojinete de empuje (160A) de modo que las dos ranuras en la placa extrema se alineen con los pernos restantes en la tapa extrema, y los tres agujeros en la placa extrema se alineen con los agujeros en la tapa extrema.

5. Vuelva a instalar los tres pernos (370N) del cojinete/tapa extrema del cojinete radial y aplique el par torsor con los valores indicados en la Tabla 9.

6. Vuelva a instalar el cubo del acoplamiento (si se retiró) y la porción del espaciador del acoplamiento. Consulte las instrucciones del fabricante del acoplamiento para obtener asistencia.

NOTA: Los ajustes de acoplamiento se deben completar antes de proseguir con el montaje del resguardo del acoplamiento.

7. Separe ligeramente abriendo la mitad (501B) del resguardo del acoplamiento y ponga sobre la placa extrema (234B) de la bomba, como muestra la Fig. II-D.

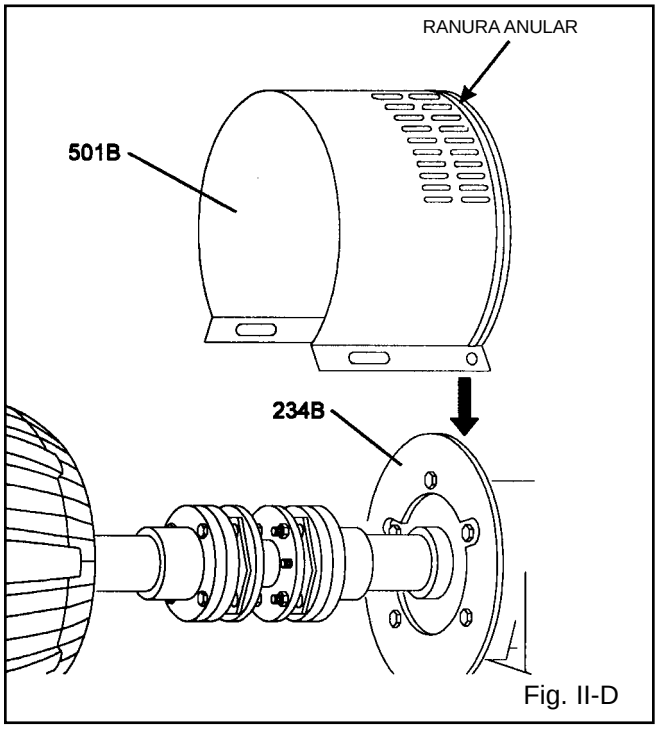


Fig. II-D

La ranura anular en el resguardo está localizada en la placa extrema como se indica en la Fig. II-E.

NOTA: Localice la abertura (brida) de modo que no interfiera con la tubería sino que permita el acceso para la instalación de los pernos (Paso 8).

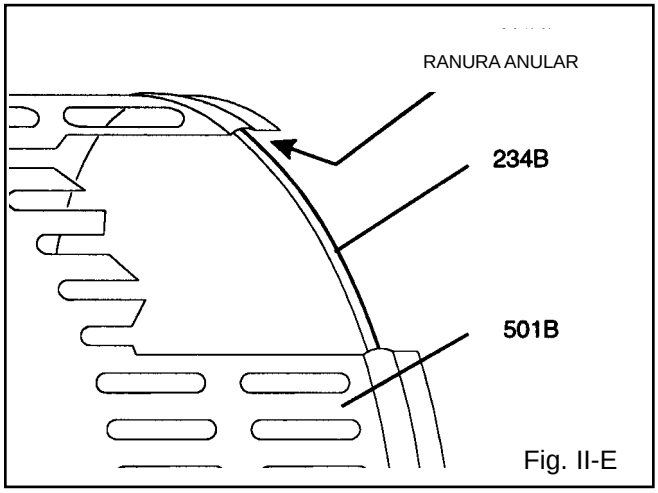


Fig. II-E

8. Ponga una arandela en el perno e inserte el perno a través del agujero redondo en el extremo frontal de la mitad (501B) del resguardo.

9. Ponga una segunda arandela en el extremo expuesto del perno.

10. Rosque la tuerca en el extremo expuesto del perno y apriete firmemente.

La secuencia correcta de los componentes de una unidad montada se muestra en la Fig. II-F; y la unidad montada se muestra en la Fig. II-G.

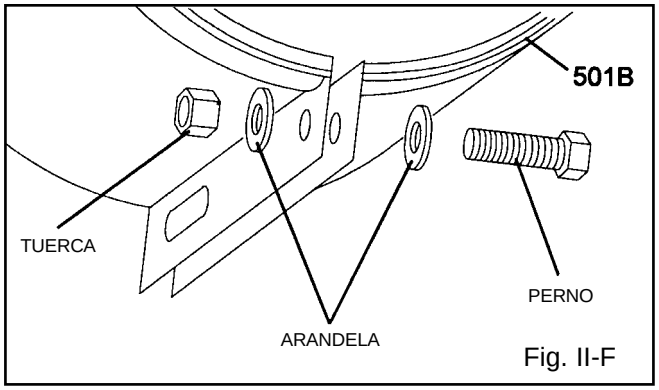


Fig. II-F

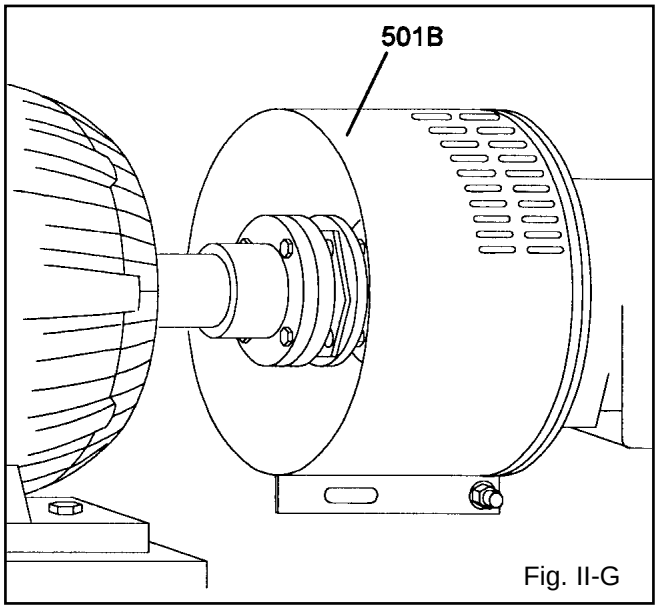


Fig. II-G

11. Separe ligeramente abriendo la mitad (501B) del resguardo del acoplamiento restante y ponga sobre el resguardo del acoplamiento instalado de modo que la ranura anular en la mitad del resguardo de acoplamiento mire al motor como se indica en la Fig. II-H.

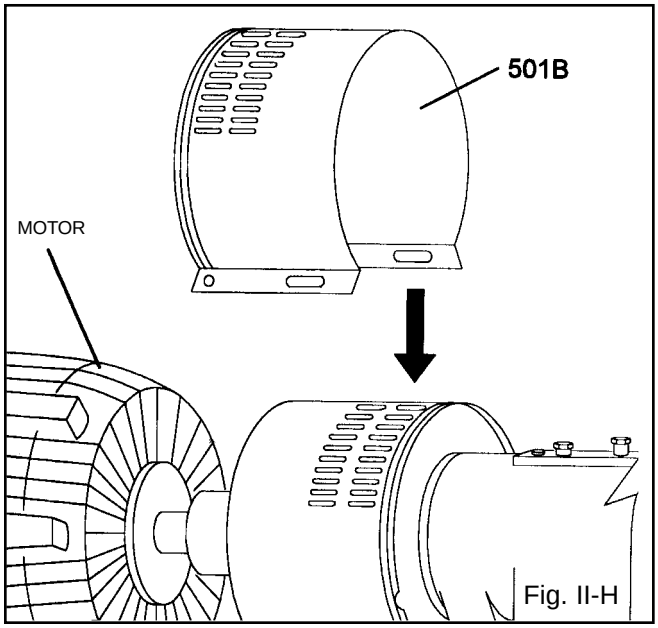


Fig. II-H

12. Ponga la placa extrema (234A) sobre el eje motriz como se indica en la Fig. II-I. Localice la placa extrema en la ranura anular, en la parte posterior de la mitad (501B) del resguardo del acoplamiento.

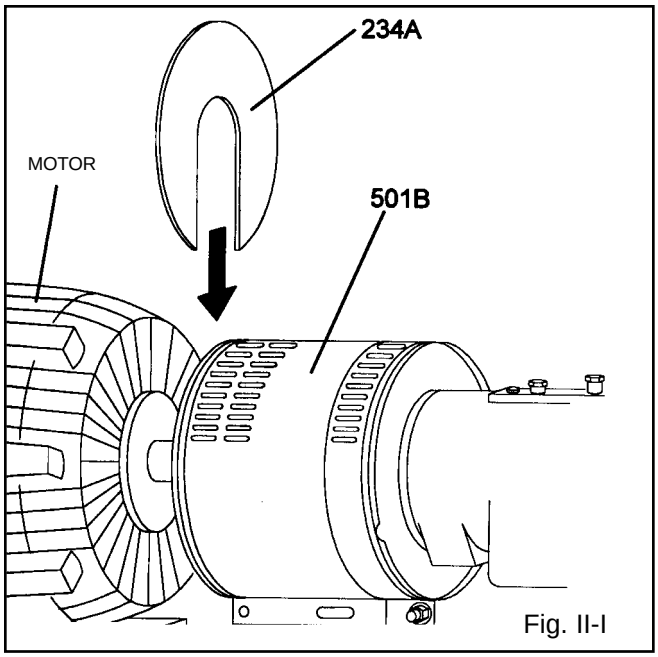


Fig. II-I

13. Repita los pasos 8 a 10 para el extremo posterior de la mitad (501B) del resguardo del acoplamiento, excepto que la tuerca debe apretarse sólo con los dedos.
14. Ajuste el largo del resguardo del acoplamiento para tapar totalmente los ejes y el acoplamiento como se muestra en la Fig. II-J, deslizando la mitad (501B) del resguardo del acoplamiento posterior hacia el motor.

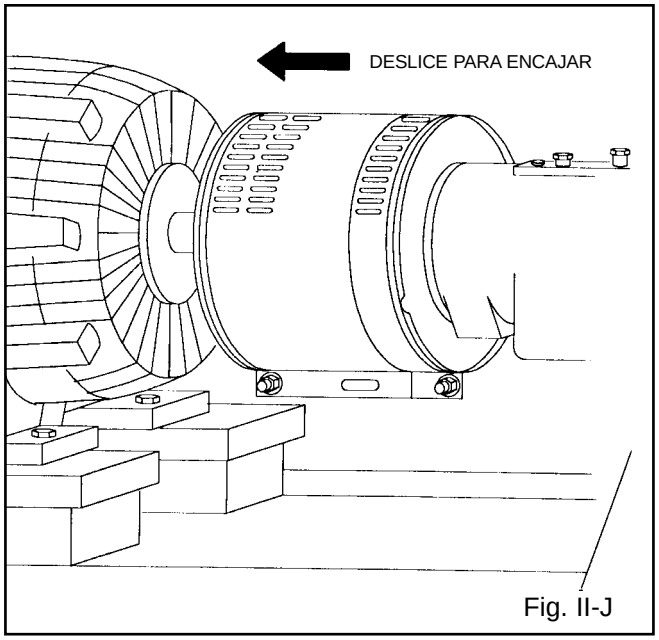


Fig. II-J

15. Repita los pasos 8 a 10 para las muescas centrales en el resguardo del acoplamiento.
16. Apriete firmemente todas las tuercas del conjunto del resguardo.

DESMONTAJE

El resguardo del acoplamiento debe retirarse para cierto mantenimiento y ajustes a la bomba, tal como el ajuste del acoplamiento. El resguardo del acoplamiento debe volver a instalarse después de completarse el mantenimiento.

8

⚠ ADVERTENCIA

Antes de realizar el montaje o desmontaje del resguardo de acoplamiento, se debe desenergizar el motor, poner en posición trabada el controlador del motor/arranque, y poner una tarjeta de precaución en el controlador/arranque indicando la desconexión. Vuelva a instalar el resguardo del acoplamiento antes de reanudar la operación normal de la bomba. ITT Industries - Goulds Pumps no asume responsabilidad alguna por no seguir esta práctica.

⚠ ADVERTENCIA

NO reanude la operación normal de la bomba con el resguardo del acoplamiento retirado.

1. Retire las tuercas, pernos y arandelas del agujero ranurado central en el conjunto del resguardo del acoplamiento.

2. Deslice la mitad (501B) del resguardo del acoplamiento extremo del motor hacia la bomba (Fig. II-J).

3. Retire las tuercas, pernos y arandelas de la mitad (501B) del resguardo del acoplamiento del motor.

4. Retire la placa extrema (234A) del motor (Fig. II-I).

5. Separe ligeramente abriendo la mitad (501B) del resguardo del acoplamiento del motor y levante sobre la mitad (501B) del resguardo del acoplamiento (Fig. II-H).

6. Retire las tuercas, pernos y arandelas de la mitad (501B) del resguardo del acoplamiento restante.

7. Separe ligeramente el fondo de la mitad del resguardo del acoplamiento y levante la placa extrema (234B) fuera de la bomba (Fig. II-D).

Esto termina el desmontaje del resguardo del acoplamiento.

NOTA: No es necesario quitar la placa extrema (extremo de la bomba) de la caja de cojinetes de la bomba. Antes de desmontar otros componentes, refiérase a la sección Desmontaje de este manual.

APÉNDICE III

PROCEDIMIENTO DE ALINEACIÓN DEL INDICADOR DE CUADRANTE (BORDE Y CARA)

El Apéndice III detalla el procedimiento a seguir cuando se usa el método del indicador de cuadrante (borde y cara) para alinear la bomba y los ejes del motor.

Otros métodos de alineación (indicador de cuadrante inverso, láser) son aceptables. El criterio de máxima desalineación permisible para estos métodos se muestra en la Tabla III-1.

La buena alineación se logra cuando las lecturas del indicador de cuadrante especificadas en este procedimiento de alineación sean iguales o menores a 0,05 mm (0,002 pulg.), cuando la bomba y el motor estén a la temperatura de operación (Alineación Final).

AJUSTE

1. Monte dos indicadores de cuadrante en la mitad X del acoplamiento de la bomba de modo que toquen la mitad Y del acoplamiento del motor (Fig. III-A).

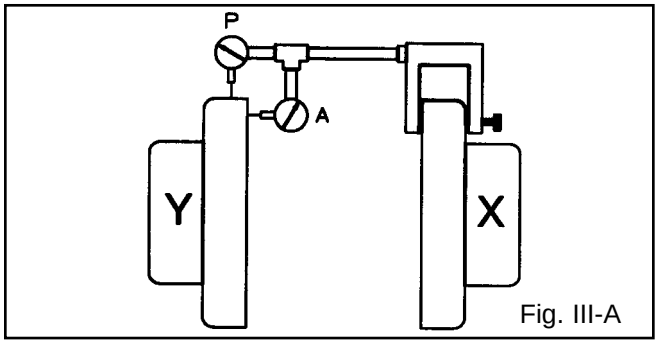


Fig. III-A

2. Verifique el ajuste de los indicadores girando la mitad X del acoplamiento para asegurarse de que el sensores de los indicadores estén en contacto con la mitad Y del acoplamiento, pero que no lleguen al extremo del desplazamiento de este. Ajuste los indicadores como corresponda.

MEDICIÓN

Para asegurar la exactitud de las lecturas del indicador:

1. Siempre gire juntas ambas mitades del acoplamiento de modo que los indicadores toquen el mismo punto en la mitad Y del acoplamiento. Esto eliminará cualquier problema de medición debido al descentramiento en la mitad Y del acoplamiento.
2. Tome las mediciones del indicador con los pernos de sujeción al pie del motor apretados. Afloje los pernos de sujeción antes de hacer las correcciones de alineación.
3. Tenga cuidado en no dañe los indicadores cuando mueva el motor durante las correcciones de alineación.

ALINEACIÓN ANGULAR

Una unidad está en alineación angular cuando el indicador A (indicador angular) no varía más de 0,05 mm (0,002 pulg) al medir en cuatro puntos separados en 90°, a la temperatura de operación.

Corrección vertical (De arriba abajo)

1. El indicador A en cero en el punto muerto superior (12 horas) de la mitad Y del acoplamiento (Fig. III-A y B).
2. Gire los indicadores/mitades del acoplamiento al punto muerto inferior (6 horas). Observe la aguja y anote la lectura.

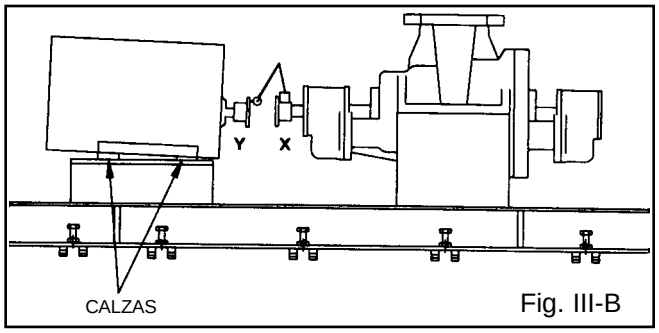


Fig. III-B

3a. **Lectura negativa** - Los medio acoplamientos están más apartados en la parte inferior (posición de las 6 horas) que en la parte superior (posición de las 12 horas). Corrija instalando calzas adicionales o ajustando las cuñas o los tornillos de nivelar cerca de los pernos de cimentación centrales a fin de elevar el centro de la placa de base (Fig. III-B). Vea las Notas A y B.

3b. **Lectura positiva** - Los medio acoplamientos están más cerrados en la parte inferior (posición de las 6 horas en punto) que en la parte superior (posición de las 12 horas en punto). Corrija instalando calzas adicionales o ajustando las cuñas o los tornillos de nivelar cerca de los pernos de cimentación centrales a fin de bajar el centro de la placa de base (Fig. III-B).

NOTA: Al agregar o quitar calzas o al ajustar cuñas o los tornillos de nivelar, las tuercas en los pernos de fundación se deben apretar solamente lo suficiente para sostener firmemente las calzas o cuñas. El apriete final se hace después que la unidad esté cementada y el cemento haya fraguado por lo menos durante 48 horas.

4. Repita los pasos 1 al 3 hasta que el indicador A lea 0,05 mm (0,002 pulg.) o menos.

Fig. I-B-2

8

Corrección horizontal (lado a lado)

1. El indicador A en cero en el lado izquierdo de la mitad Y del acoplamiento, a 90° del punto muerto superior (9 horas, Fig. III-C).

2. Gire las mitades del acoplamiento/indicadores a través del punto muerto superior hasta el costado derecho, 180° del comienzo (3 horas). Observe la aguja y anote la lectura.

3a. **Lectura negativa** - Las mitades del acoplamiento están más apartadas en la posición del costado derecho (3 horas) que en la posición de la izquierda (9 horas). Corrija ajustando el extremo del eje del motor a la izquierda o el extremo opuesto a la derecha (Fig. III-C).

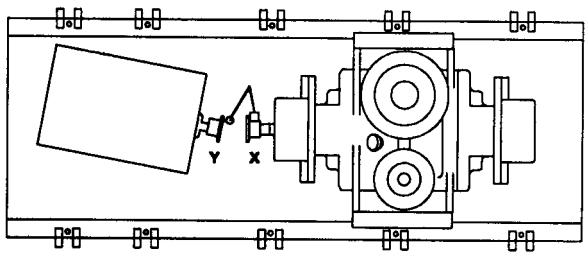


Fig. III-C

3b. **Lectura positiva** - Las mitades del acoplamiento están más juntas en la posición al costado derecho (3 horas) que en la posición del costado izquierdo (9 horas). Corrija deslizando el extremo del eje del motor a la derecha o en el extremo opuesto, a la izquierda (Fig. III-C).

NOTA A: Los trenes de impulsión mayores de 100 HP se suministran con las disposiciones de ajuste apretadas a la placa de base que se pueden usar para hacer todas las correcciones de alienación horizontal.

4. Repita los pasos 1 al 3 hasta que el indicador A lea 0,05 mm (0,002 pulg.) o menos.

5. Vuelva a verificar las lecturas horizontal y vertical para asegurarse de que el ajuste de uno no disturbó al otro. Corrija según se requiera.

ALINEACIÓN PARALELA

La unidad está en alineación paralela cuando el indicador P (Figs. III-A y D) (indicador paralelo) no varía más de 0,05 mm (0,002 pulg.) medido en cuatro puntos espaciados en 90°, a la temperatura de operación o cuando las líneas centrales del eje estén dentro del criterio de ajuste en frío recomendado, como se muestra en la Tabla III-1.

Tabla III-1 Ajuste en frío de la alineación vertical paralela

Tipo de motor	Ajuste del eje del motor
Motor eléctrico	0,002-0,004 pulg. BAJA (0,05-0,10 mm BAJA)
Turbina, motor, etc.	Siga las recomendaciones del fabricante del motor

Corrección vertical (Arriba abajo)

1. El indicador P en cero en el punto muerto superior (12 horas) de la mitad Y del acoplamiento (Fig. III-D).

2. Gire las mitades del acoplamiento/indicador al punto muerto inferior (6 horas). Observe la aguja y anote la lectura.

3a. **Lectura negativa** - La mitad X del acoplamiento está más baja que la mitad Y del acoplamiento. Corrija retirando cuñas de espesor igual a la mitad de la lectura del indicador, lectura leída debajo de cada pata del motor (Fig. III-D).

3b. **Lectura positiva** - La mitad X del acoplamiento está más alta que la mitad Y del acoplamiento. Corrija agregando cuñas de espesor igual a la mitad de la lectura del indicador, lectura leída debajo de cada pata del motor (Fig. III-D).

NOTA: Igual cantidad de cuñas se debe agregar o retirar de cada pata del motor, o se afectará la alineación angular vertical.

4. Repita los pasos 1 al 3 hasta que el indicador P lea 0,05 mm (0,002 pulg) o menos estando caliente, o según la Tabla III-1 estando frío.

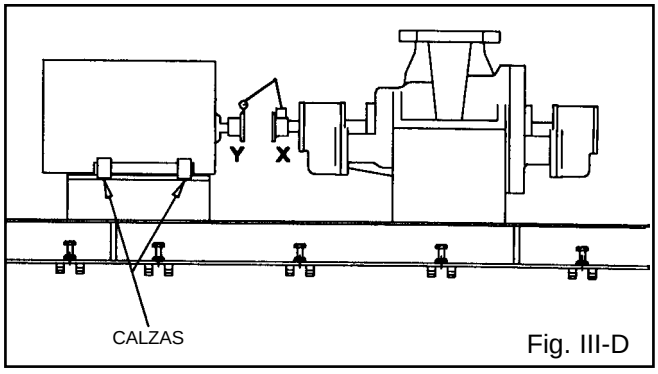


Fig. III-D

Corrección horizontal (lado a lado)

1. El indicador P en cero al costado izquierdo de la mitad Y del acoplamiento, 90° del punto muerto superior (9 horas, Fig. III-E).

2. Gire los cubos del acoplamiento/indicador a través del punto muerto superior al costado derecho, 180° del comienzo (3 horas). Observe la aguja y anote la lectura.

3a. **Lectura negativa** - La mitad Y del acoplamiento está a la izquierda de la mitad X del acoplamiento. Corrija deslizando parejo el motor a la derecha, una distancia igual a la mitad de la lectura del indicador (Fig. III-E).

3b. **Lectura positiva** - La mitad Y del acoplamiento está a la derecha de la mitad X del acoplamiento. Corrija deslizando el parejo el motor a la izquierda, una distancia igual a la mitad de la lectura del indicador (Fig. III-E).

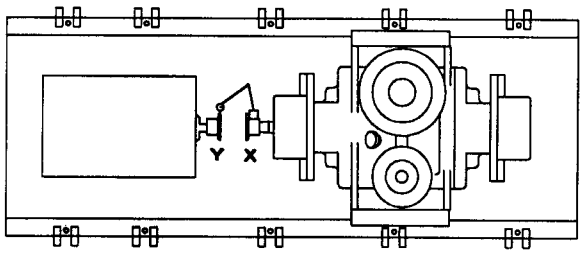


Fig. III-E

NOTA: Si no se desliza parejo el motor esto afectará la alineación horizontal.

4. Repita los pasos 1 al 3 hasta que el indicador P lea 0,05 mm (0,002 pulg) o menos.

5. Vuelva a verificar las lecturas horizontal y vertical para asegurarse de que el ajuste de uno no disturbó al otro. Corrija según se requiera.

ALINEACIÓN COMPLETA

Una unidad está en alineación completa cuando ambos indicadores, el A (angular) y el P (paralelo) no varían más de 0,05 mm (0,002 pulg.) medidos en cuatro puntos espaciados en 90°, cuando la bomba y el motor están a la temperatura de operación.

1. Los indicadores A y P en cero en el punto muerto superior (12 horas) de la mitad Y del acoplamiento.

2. Gire el indicador al punto muerto inferior (6 horas). Observe las agujas y anote las lecturas.

3. Haga las correcciones como se esbozó previamente.

4. Los indicadores A y P en cero en el costado izquierdo de la mitad Y del acoplamiento, 90° del punto muerto superior (9 horas).

5. Gire los indicadores al centro del punto muerto superior, 180° del comienzo (3 horas). Observe las agujas y anote las lecturas.

6. Haga las correcciones como se esbozó previamente.

7. Vuelva a verificar las lecturas horizontal y vertical para asegurar que el ajuste de uno no disturbó al otro.

8. Corrija según se requiera.

NOTA: Con experiencia, el instalador entenderá la interacción entre las alineaciones angular y paralela, y hará las correcciones apropiadamente.

CÓMO ORDENAR LAS PIEZAS

Cuando ordene piezas llame al
1-800-446-8537
o al representante local de Goulds

SERVICIO DE EMERGENCIA

El servicio de piezas de emergencia está disponible
24 horas/día, 365 días/año…
Llame al 1-800-446-8537 en los Estados Unidos

Goulds Pumps

ITT Industries

TOTAL QUALITY Our Job

Form. No. EPD-239 Rev. 1/99

Impreso en E.U.A.